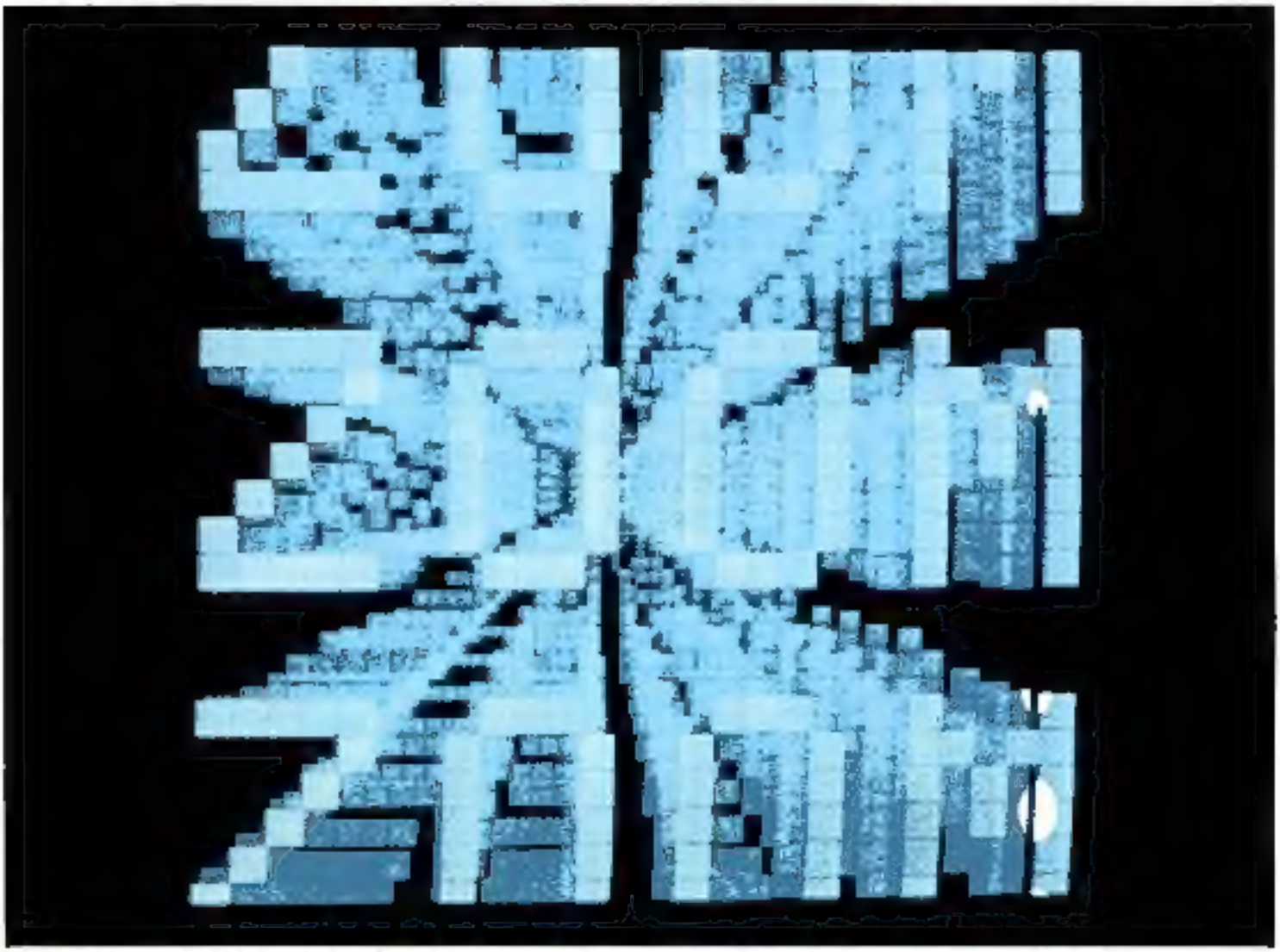
ISSN 0183 - 4064

MICRO SYSTEMES

MICROPROCESSEURS / MICRO-ORDINATEURS / INFORMATIQUE APPLIQUÉE

N° 6 Bimestriel – Juillet/Août 1979

12 F

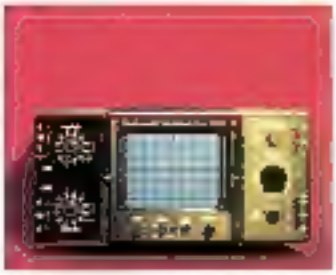


Suisse 6 F - Belgique 97 F B - Canada 2,50 $C - Italie 2 500 Lires - Espagne 150 Ptas - Algérie 12 Din. - Tunisie 1,380 Mil

CREDIT TOTAL CHEZ PENTASONIC
à partir de 700 F d'achat (plus de versement comptant)

OSCILLOSCOPES

HM 412-2



D 1010

HAMEG

1 445 F – HM 307 – Simple trace 10 MHz
5 mV à 20 V/div. Base de temps 0,05 s à 0,5 s/div. Temps de montée 35 ns

2 446 F – HM 312/7 – Double trace 2 × 10 MHz
Sensibilité maxi. à 20 V/div. Base de temps 0,2 s à 0,5 µs/div.
Temps de montée 35 ns. Synchro TV ligne

3 269 F – HM 412/3 – Double trace 3 × 20 MHz
Tube 8 × 10 cm. Temps de montée 17 ns.
Sensib. 5 mV/div à 20 V/div (2 mV non calibrés).
Balayage retardé : de 0,1 à 1 s. Synchro TV

5 045 F – HM 512/7 – Double trace 2 × 50 MHz
Ligne à retard 80 ns. Base de temps 100 ns à 0,2 s/div. Temps de montée 7 ns.
Sensibilité : 5 mV/div à 20 V/div.
Ecran : 8 × 10 cm. Tens. accél. : 16 kV

13 935 F – HM 605 – Double trace 2 × 60 MHz
A mémoire analogique. Sensibilité 5 mV/div. Tens. accélération 8 kV

ACCESSOIRES HAMEG
Liste sur demande

TELEQUIPMENT

2 920 F – D 1010. Double trace 10 MHz
5 mV à 20 V/div. Tension max. 500 V. Balayage 0,2 s à 0,2 µs/div. Temps de montée 40 ns en X5. Déclenchement TV ligne et trame

3 231 F – D 1011. Double trace 10 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 2 s à 0,2 µs/div. Temps de montée 40 ns en X5. Déclenchement TV ligne et trame

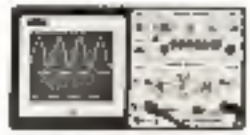
3 880 F – D 1015. Double trace 15 MHz
5 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 s à 0,2 µs/div. Temps de montée 40 ns en X5. Déclenchement TV ligne et trame

4 464 F – D 015. Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 0,2 s à 0,2 µs/div. Temps de montée 40 ns en X5. Déclenchement TV ligne et trame

5 200 F – D 43. Double trace 15 MHz
1 mV à 20 V/div. Balayage 40 ns/div.

8 140 F – D 47 A. Double trace 2 × 25 MHz
10 mV à 20 V/div. Double base de temps

SCHLUMBERGER



OSCILLOSCOPE COMPACT 5023
Double trace
2 × 15 MHz

4 230 F Tube 8 × 10 cm. 5 mV/div à 20 V/div. Balayage 0,5 s à 0,1 µs

L'expédition de vos appareils n'est pas gratuite, mais :
- Un emballage soigné aux normes et gamis de PENTASONIC.
- Il ne sont pas expédiés par la poste, mais par S.N.C.F., messageries ou transporteur.
- Ils sont assurés. Si jamais un de nos appareils arrivait à l'emploi endommagé suite au manquement de manipulation, il vous sera immédiatement changé sans frais.

EMBALLAGE - TRANSPORT - ASSURANCE
En contre-remboursement : 75 F – Avec chèque à la commande : 50 F

MICRO-ORDINATEURS (démonstration : 5, rue Maurice-Bourdet)

PROTEUS III

Version 16 K **8 820 F**
Version 32 K **10 758 F**

Sorti du laboratoire fin 78 c'est le plus récent des systèmes aquises d'un 6800. Toutes les interfaces utiles sont implantées dans l'appareil soit par interface K7 standard KANSAS CITY, une interface vidéo, un RS 232, V 24, TTL. 10 registres sont accessibles directement de l'U + 8192 octets d'interface de 0 K de ROM — sont écrits en BASIC — existe 17 K de RAM dans sa plus petite version. Sa sortie vidéo gère un écran en 16 lignes de 64 caractères alphanumériques ou pseudo-graphiques. PROTEUS III a surtout pour vocation la gestion. Il s'adresse à tous les utilisateurs devant gérer des stocks, comptabilité, fichiers, etc. La différence fondamentale entre PROTEUS III et ses confrères réside dans ses floppy : 450 000 octets formatés. Ils sont gérés par un DOS ultra performant.

CONFIGURATION DU DOS
DOS se compose de deux parties :
- Un ensemble de fonctions système, utilisables en assembleur, permettant d'exploiter le plus efficacement et le plus facilement possible l'ensemble des ressources matérielles du système. (Floppy disques en particulier.)
- Un jeu de programmes exécutifs permettant un accès rapide depuis le console à l'ensemble de ces ressources. Les programmes sont :
- **BACKUP**. Permet d'effectuer des copies, des vérifications des mises à jour de disquettes entières (nécessite un minimum de 2 floppy).
- **CHAIN**. Permet d'exécuter l'exécution de programmes soient en utilisateur.
- **COPY**. Permet la recopie de fichiers.
- **DELETE**. Permet de détruire de fichiers.
- **DAT**. Permet de visualiser la partie relative des fichiers.
- **INIT**. Permet d'initialiser une nouvelle disquette. Nécessaire un minimum de 2 floppy.
- **FREE**. Permet de connaître la place disponible sur le disque et dans la mémoire.
- **LIST**. Permet de lister un fichier.
- **LOAD**. Permet de charger un fichier en mémoire.
- **CHANGE**. Permet de changer le nom, le suffixe, les attributs d'un fichier.

CARTE FLOPPY. Comprend la gestion de 1 à 4 lecteurs de disquettes aux fonctions suivantes de 10 K de RAM du DOS.
Prix pour 1 magasin **7 820 F** 2 magasins **11 518 F**
3 magasins **15 218 F**

PROTEUS PRINT
Imprimante sur papier normal (non métallisé). Matrice sur 80 positions - 1 000 lignes/minute. Avec boîtier. Prix **10 240 F**

PROTEUS PRINT MODEL 40 C
Imprimante LED matrice. 300 lignes/minute. Papier 2 × 9. Rouleau standard ASCII.
Prix avec carton **12 466 F**

APPLE II

APPLE 16 K **9 750 F**
APPLE 32 K 11 788 F
APPLE 48 K 13 750 F

L'élément déterminant dans le choix d'un APPLE II est la fonction graphique. En haute ou basse résolution celle-ci est indispensable pour de nombreuses applications. Le langage d'origine (8 K ROM) est des nouveaux implémenté pour d'autres développements que l'extension mais il existe de nombreuses extensions, dont la carte APPLE-SOFT pour palier à cet inconvénient. La carte SECAM vous permettra d'utiliser votre téléviseur sans autre matériel coûteux. Autre apport de APPLE : le FLOPPY, ses capacités de 80 pistes, n'est pas des moindres mais son prix accessible, d'autant que la gestion du disque matériellement simple, est des plus aisés d'accès.
Interface floppy 3 450 F. Chacun des 16 : 491 F
Carte SECAM : 3 350 F. Apple Soft : 1 400 F

CMB 3001 SYSTEME COMPLET DE GESTION

CMB 3040
Unité de disquette Basic
Capacité : 2 × 180 000 octets
CBM 3040 **10 990 F**

PERSONNALISÉ et ECONOMIQUE, la gamme CBM 3001 comprend :
CBM 3016/3032
Micro-ordinateur 16 ou 32 K octets de mémoire dont disponibles pour l'utilisateur.
BASIC étendu résident.

CBM 3016 **8 170 F**
CBM 3032 **9 930 F**

SUR LE PONT DE GRENELLE ☎ 524-23-16
5, rue Maurice-Bourdet - 75015 PARIS
A 50 mètres de la Maison de la Radio
Autobus : 70-72 (arrêt MAISON DE LA RADIO) METRO : Charles-Michels

AUX GOBELINS ☎ 331-56-46
10, boulevard Arago - 75013 PARIS
METRO : Gobelins

Ouvert tous les jours (sauf dimanche) de 9 h à 12 h 30 et 14 h à 19 h 30

Sommaire

	Pages
Editorial	7
Etude :	
Les applications des microprocesseurs	11
Télécommande de projecteurs de diapositives à micro-ordinateur	23
Les principes de la visualisation	47
Législation :	
La protection du logiciel	19
Programme Basic :	
Programme de conversion : décimal – hexadécimal	33
Technologie :	
Les mémoires à bulles	35
Jeux sur micro-ordinateurs :	
Le jeu des allumettes	59
Réalisations :	
Alimentation pour micro-ordinateur	62
Réalisez votre micro-ordinateur « Micro Systèmes I »	105
Calculateurs programmables :	
Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financements	65
Initiation :	
Les Basics	75
Algorithmes et organigrammes	81
Six leçons pour programmer	87
Cybernétique :	
Robots, automates programmables, systèmes dynamiques et théorie des systèmes	95
Informatique :	
Caractéristiques principales des langages évolués	111
Divers :	
ASTRONAV	44
Service lecteurs - Abonnements	99
Courrier des lecteurs	113
Informations	120
Index des annonceurs	134

Ce numéro de Micro-Systèmes a été tiré à 86 000 exemplaires.

« La loi du 11 mars 1957 n'autorisant aux termes des alinéas 2 et 3 de l'article 41, d'une part, que les copies ou reproductions strictement réservées à l'usage privé du copiste et non destinées à une utilisation collective » et, d'autre part, que les analyses et les courtes citations dans un but d'exemple et d'illustration, « toute représentation ou reproduction intégrale, ou partielle, faite sans le consentement de l'auteur ou de ses ayants droit ou ayants cause, est illicite » (alinéa premier de l'article 40). Cette représentation ou reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait donc une contrefaçon sanctionnée par les articles 425 et suivants du Code Pénal. »

MICRO SYSTEMES

Notre couverture :

Les calculateurs programmables dans le choix des investissements (p. 65).

Effet de Zoom réalisé sur une console graphique HP 2648 de Hewlett Packard (p. 56).

Président-Directeur général
Directeur de la publication :
Jean-Pierre Ventillard

Rédacteur en chef :
Alain Tuillier

Conseiller technique :
Dave Hubert

Ce numéro a été réalisé avec la participation de F. Bastide, G. Baumgartner, F.-M. Blondel, A. Billes, J.-M. Cour, J. Dassie, D.-J. David, A. Doré, H. Eymard-Duvernay, V.-V. Indachenco, J.-L. Mihaut, E. Oder, J.-M. Perligand, R. Peters, J.-C. Le Touze, J.-J. Wandegue.

Secrétaire :
Catherine Salbreux

Rédaction :
15, rue de la Paix, 75002 Paris
Tél. : 296.46.97

Maquette : Josiane Garnier

Publicité :
S.P.E. — **Chef de publicité :** M. Sabbagh
Tél. : 202.74.22

Abonnements : 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19. – **Tél. : 200.33.05.** – 1 an (6 numéros) : 45 F (France), 70 F (Etranger).

Société Parisienne d'Edition
Société anonyme au capital de 1 950 000 F
Siège social : 43, rue de Dunkerque, 75010 Paris
Direction – Administration – Ventes :
2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19
Tél. : 200.33.05 – Télex : PGV 230472 F

Copyright 1978 – Société Parisienne d'Edition
Dépôt légal 3e trimestre 78 – N° éditeur : 944
Distribué par SAEM Transports Presse

Micro-Systèmes décline toute responsabilité quant aux opinions formulées dans les articles. Celles-ci n'engagent que leurs auteurs.

TOUS RENSEIGNEMENTS
RIVE DROITE 524.23.16
RIVE GAUCHE 331.56.46
OU SUR PLACE

PENTA TETES

SERVICE DE VENTE PAR CORRESPONDANCE
PASSEZ VOS COMMANDES PAR TÉLÉPHONE
331 56 46
ENVOIS URGENTS CONTRE REMBOURSEMENT. Ajoutez 15 F
Frais de port et d'emballage 6 F

UN LABORATOIRE A VOS MESURES

Il existe dans chaque gamme d'appareils plusieurs modèles concurrents. Vous devez avoir en tête l'utilisation pour laquelle vous faites cet achat.
Les caractéristiques techniques sont une chose, mais la comparaison entre tel et tel matériel est aussi importante.
Vous trouverez chez PENTASONIC un nombre d'appareils déjà sélectionné, qui vous permettra un choix plus facile.

Pour ce qui est de générer les fréquences :

MINI VOC 3
Gamme de fréquence de 20 Hz/200 kHz, Sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie 10 V/600 Ω. Distorsion inférieure à 0,25 %. Prix ..... 850 F

HETER VOC 3
6 gammes de 100 Hz à 30 MHz. Précision : ± 1,5 %. Tension de sortie réglable par atténuateur. Prix ..... 835 F

LAG 26
20 Hz à 200 kHz en 4 gammes. Tension de sortie : 5 V eff. Distors. : < 0,5 % jusqu'à 20 kHz. Prix ..... 695 F

MINI VOC 9
De 10 Hz à 1 MHz. Signal : sinusoïdal et rectangulaire. Tension de sortie : 10 V eff. en sinus, 20 Vcc en rectangulaire sur 600 Ω. Prix ..... 1 410 F

ou des tensions continues :

VOC AL 3
Tension de sortie réglable de 2 à 15 V continu, 2 amp. Dim. : 160 x 80 x 60 mm. Prix ..... 398 F

VOC AL 4
Tension de sortie réglable de 3 à 20 V, 7,5 ampère. Dim. : 160 x 80 x 60 mm. Prix ..... 435 F

VOC AL 5
Tension de sortie de 4 à 30 V. Limiteur de courant de 0 à 2,5 A réglable. Dimensions : 180 x 100 x 90 mm. Prix ..... 445 F

PS 1 245 A
Tension réglable de 3 à 15 V. Contrôle par voltmètre. Sortie tensions intensité réglable de 0 à 1 A. Contrôle par ampèremètre. Dimensions : 180 x 75 x 130 mm. Poids : 3 kg. Prix ..... 354 F

PS 2
12 V - 2 A ..... 149 F

PS 3
12 V - 3 A ..... 199 F

ELC
5 V - 3 A ..... 234 F
(microprocesseur ou TTL)

Pour mesurer vos fréquences :

BK 1822
Base de temps : Quartz 4,00 MHz stabilité ± 0,25 PPM (± 1 Hz).
Comptage : 100 Hz à 30 MHz garantie.
Temps d'ouverture de porte : Auto : de 1/4 ms à 100 ms (lecture Mhz) ou la lecture kHz).
Précision : ± 1 digit.
Entrée : impédance mini 10 kΩ.
Signaux : 100 mV eff. 200 kHz à 30 MHz, 250 mV eff. 100 Hz à 200 kHz.
Alim. : 6 p. de 1,5 V. Dim. 4x9,5x17 cm.
PRIX : 1 150 F

ou mesurer vos tensions :

ISKRA
U6 b A
Tensions continues et alternatives. Résistances. Capacités. Fréquences.
Prix ..... 191 F

DHIMER 3-20 000 Ω/V en continu
Tensions continues et alternatives, intensités continues et alternatives. Résistances. Capacités. Décibelmètre.
Prix ..... 258 F

CENTRAD
• 212 • 20 000 Ω/V en continu
20 gammes de mesure. Antichoc, autochangeur. Dimens. : 90 x 70 x 13 cm. COMPLET, avec cordon et pile ..... 187 F
(1101 plastique : 11 F

• 819 • 100 000 Ω/V
60 gammes de mesure. Antichoc. Antimagnétique. Antisurcharges. Cadran panoramique.
COMPLET, avec cordons et pile ..... 288 F
(Etui cuir : 12 F - ou sur vérit. ..... 42 F

PANTEC
UNIVERSEL
Sensibilité de 40 kΩ/V - 30 calibres
Prix ..... 349 F

VOC
• VOC 35 • 20 000 Ω/V en continu
40 gammes. Antisurcharges. Cadran. Capacimètre. Décibelmètre.
Avec cordon et pile ..... 172 F
(Etui cuir : 12 F - ou cuir vérit. ..... 38 F
• VOC 40 • 40 000 Ω/V en continu
50 gammes. Mesure directe. Fréquencemètre. Avec cordons et pile ..... 193 F
(Etui cuir : 12 F - ou cuir vérit. ..... 38 F

CdA
• CdA 102 •
20 000 Ω/V en continu et en alternatif. Continu : Tensions : 10 calibres. Intensités : 8 calibres de 50 µA à 2,5 A. Alternatif : Tensions : 7 calibres. Intensités : 3 calibres. Ohmmètre : 1 Ω à 2 MΩ en 4 gammes. Prix ..... 300 F

Et pour la mesure numérique :

SINCLAIR
• PDM 35 • Multimètre digital 1999 pts
Distinct 1 mV à 1 000 V. Alternatif 1 V à 500 V.
Intensité 6 gammes : 1 mA à 200 mA. Résistances 5 Ω à 20 MΩ. Dimens. : 165 x 95 x 37 mm. Prix ..... 395 F
• DM 235 • nouveau multimètre numérique 1999 pts : 0,5 %
Continu de 2 V à 1 000 V. Alternatif 1 V à 750 V. Intensité 2 mA à 1 000 mA continu et alternatif. Résistances 2 kΩ à 20 MΩ (protection 350 V). 640 g. Alimentation : piles 9 V, batteries ou secteur. Prix ..... 600 F

Mais si vous préférez un analogique :

SANWA
Le premier multimètre analogique à cristaux liquides

LCD 5IE
10 kΩ/V. 7 gammes en tension continue : 1 V à 1 000 V.
5 gammes en tension alternative : 10 V à 1 000 V (50 Hz/2 kHz).
4 gammes en courant continu : 2,5 à 250 mA.
1 gamme en courant alternatif : 2,5 A.
4 gammes en résistance : 1 kΩ à 1 000 kΩ.
Précision en mesure : ± 3 %. Dimens. : 200 x 130 x 40 mm. Poids : 800 g.
Prix ..... 935 F

Par contre quand il s'agit de tester les transistors :

BK 510 **PRIX : 1 124 F**
• Contrôle sans dessouder des semi-conducteurs en circuit • Contrôle hors circuit des semi-conducteurs, • Détermination exacte des électrodes d'un semi-conducteur • Identifie PNP/NPN canal N ou P • Pulse de 5 Hz pouvant être réglé cyclique de 2 % : 250 mA base et 125 mA collecteur • Fonctionne même avec des diodes aussi faibles que 10 ohms • Alimentation 4 piles de 1,5 V • Consommation 4 mA en essai 12 mA • Livré avec mesure • 3 cm : 4 x 4,5 x 15 cm • Poids 340 g.

TE 248 ELC
Permet la vérification de l'état des transistors en circuit et hors circuit. Vérification des fet des thyristors. Détermination du type de transistor (PNP ou NPN). Alimenté par 4 piles de 1,5 V. Commande par 3 micro-poussoirs. Dim. : 130 x 80 x 30 mm. Prix ..... 220 F

PANTEC
Vérificateur de courant de déclenchement (gâchette) des thyristors et triacs jusqu'à 40 A. Deux calibres pour mesures à haute et à basse sensibilité.
Mesure directe du gain en courant β avec lecture directe : calibre 0 - 100 et 0 - 1000.
Contrôle de résistance directe et inverse des diodes.
Alimentation autonome sur piles : 2 piles de 1,5 V ..... 328 F

TRANSISTORS

2 N

706	2,00	2702	3,50
708	2,00	2704	4,70
709	2,00	2712	28,30
711	2,00	2713	34,60
914	3,70	2714	3,60
918	3,90	2810	10,60
929	3,90	3053	6,10
930	3,90	3054	12,00
1131	3,90	3055	6,10
1132	3,90	3442	48,50
1302	3,90	3553	8,00
1303	3,90	3632	3,80
1304	3,90	3633	3,80
1305	3,90	3634	9,50
1306	3,90	3771	55,00
1307	3,90	3772	52,00
1308	3,90	3773	62,00
1309	3,90	3789	156,00
1310	3,90	3790	174,00
1311	3,90	3792	34,50
1312	3,90	3866	11,90
1613	3,90		
1711	3,90		
1893	3,90		
1924	3,90		
1925	3,90		
2218	4,50		
2219	4,70		
2222	3,90		
2368	4,80		
2369	4,70		
2545	5,80		
2647	83,50		
2880	18,80		
2904	3,60		
2905	5,80		
2906	3,60		
2907	3,60		
2955	4,70		
3054	5,80		
3055 40 V	5,30		
3055 80 V	11,50		
3055 100 V	12,00		
3137	38,00		
3441	29,40		
3502	8,50		

MPSA

05	5,20
06	5,20
13	4,20
20	3,40
70	5,30
92	5,20
93	5,20

MPSU

01	6,60
02	6,30
05	6,10
06	6,80

MJ

300	19,50
1000	17,00
901	19,50
1001	17,50
2500	22,00
2501	20,00
2801	24,90
2955	12,00
3000	18,00
3001	21,00

MJE

520	6,50
521	8,20
1100	17,00
1101	14,20
2801	14,50
2901	13,20
3055	12,00

MCA

7	41,00

MCT

6	15,80

AC

125	4,00
126	4,00
127	4,20
127 K	5,00
128	4,80
128 K	5,20
132	3,90
142	4,30
180	7,40
181	6,70
183	9,90
184	8,90
187	5,90
188	5,70

AD

149	10,80
161	9,00
162	9,20

AF

109	11,50
114	7,80
124	3,60
125	3,60
126	3,50
127	3,60
200	4,90

BC

107*	3,10
108*	2,90
109*	2,90
114	7,40
115	3,60
141	6,70
142	5,40
143	5,40
145	4,10
146*	3,10
148*	3,40
153	3,10
157	3,50
158	3,60
171*	3,40
172*	3,50
177	3,70
178*	3,40
182	3,10
184	3,10
204*	3,50
207*	3,40
208*	3,40
209*	4,10
211	5,20
212	3,50
237	3,90
238*	3,80
251	3,50
251*	3,60
261	7,40
301	6,80
302	12,30
303	8,40
304	3,40
307*	3,50
308	3,90
309	3,60
328	3,10
331	3,90
407*	3,90
417	3,50
547*	3,40
548*	3,40
557	3,60

BCW

30	3,40
32	3,10
34	2,90
35	3,10
36	3,60
37	3,10

BD

131	11,00
135	4,60
136	4,80
140	5,60
157	9,60
233	6,80
234	9,10
238	9,20
266	9,90
301	10,40
435	10,90
436	10,20

BF

167	3,90
173	4,70
178	3,80
179	7,20
181	7,10
184	3,50
185	6,00
197	3,50
224	7,00
233	5,80
234	4,80
244	6,60
245	7,20
254	3,60
257	3,50
258	7,80
259	3,60
337	5,20

BUX

77	25,00

* Disponible A, B, C

C. MOS

La série C MOS, considérée à l'origine comme un objet fragile (série A) est commercialisée par PENTASONIC en série B (MOTOROLA/NS) laquelle est protégée en entrée et se manipule pratiquement comme la TTL.

CD 4000

4000	1,40	4024	6,50	4060	12,25
4001	1,60	4025	2,15	4066	15,45
4002	1,60	4027	3,50	4068	3,80
4007	2,15	4028	5,15	4069	2,70
4008	12,55	4029	12,25	4070	4,40
4009	5,60	4030	4,50	4071	2,70
4010	5,60	4035	11,55	4072	2,70
4011	1,60	4040	28,55	4073	2,70
4012	2,15	4042	10,05	4075	2,70
4013	4,50	4043	9,85	4076	5,70
4015	11,45	4044	12,65	4081	2,70
4016	3,75	4046	14,00	4082	2,70
4017	11,55	4047	14,30	4085	11,50
4018	11,60	4049	5,55	4086	14,25
4019	5,60	4050	5,55	4093	16,15
4020	14,15	4051	12,25	4099	14,30
4021	9,15	4052	12,25	4160	11,30

V/MOS

Manuel d'application VMOS 96 pages 39 montages VMOS chez PENTASONIC AMPLI 2x40 W avec VN 66 AF
Prix du VN 66 AF 14,00

TTL

La série TTL évolue et PENTASONIC couvre(t) la gamme.
TTL Classique : 20 MHz = grosse consommation d'énergie
TTL LS : 50 MHz = petite consommation d'énergie

SN 7

400	1,60	451	2,70	4548	10,95
401	1,60	453	3,40	4551	17,20
402	1,60	472	5,80	4553	6,65
403	1,60	473	5,50	4558	5,85
404	2,15	474	5,50	4559	18,40
405	1,60	475	4,50	4560	7,50
406	3,50	476	5,30	4566	7,50
407	3,50	477	15,00	4572	8,40
408	2,60	480	7,20	4580	11,60
409	2,60	491	10,00	4581	11,60
410	2,15	493	9,05	4582	11,60
411	2,15	495	11,30	4583	11,60
412	2,15	496	9,50	4584	11,60
413	4,50	497	22,00	4585	13,70
414	4,50	500	3,85	4598	11,60
416	3,05	501	4,50	4597	23,00
417	3,05	502	5,50	4598	20,15
420	3,00	503	5,50	4599	19,05
422	3,10	504	7,70	4600	16,10
423	3,20	505	6,80	4601	16,10
424	3,05	506	6,30	4602	16,10
425	3,05	507	6,30	4603	16,65
426	3,05	4100	13,90	4604	8,50
427	3,00	4101	5,85	4608	8,50
428	2,90	4102	6,25	4611	23,10
429	3,05	4121	5,05	4612	7,50
430	3,05	4122	6,85	4613	11,90
432	3,05	4123	5,75	4681	10,25
433	7,05	4124	15,10	4692	11,80
437	7,05	4125	21,70	4693	11,80
438	7,05	4126	4,95	4694	11,75
440	3,40	4125	7,85	4695	11,20
441	7,70	4128	5,85	4696	14,30
442	15,35	4129	5,85	4698	26,50
443	7,05	4132	6,50	4699	25,80
444	11,85	4136	4,95	4702	6,70
445	3,40	4141	10,10	4703	23,40
446	3,10	4145	11,05	5401	8,25
447	3,10	4148	16,15		

PENTA-MAGAZINE

CI Linéaires & Spéciaux

Comme dans les circuits logiques, il existe plusieurs fabricants pour un seul produit, de préférence, nos circuits sont de chez SESCOSEM, NS ou MOTOROLA, réputés pour la qualité de leur production et l'étendue de leur gamme.

AY		[illegible]	6.70	[illegible]	22.40
[illegible]	54.00	710	8.10	[illegible]	29.20
[illegible]	175.00	723	14.30	[illegible]	28.35
DG		725	36.10	[illegible]	19.50
201	57.10	741	4.20	[illegible]	37.40
ESM		747	45.40	[illegible]	17.30
231	14.00	[illegible]	44.50	**TBA**	
L		[illegible]	22.50	[illegible]	14.20
120	33.60	[illegible]	22.30	[illegible]	34.00
146	58.90	[illegible]	12.80	[illegible]	23.80
LD		**MC**		[illegible]	32.70
110	68.10	[illegible]	20.20	[illegible]	31.60
111	78.50	[illegible]	29.00	[illegible]	13.70
112	121.00	[illegible]	18.30	[illegible]	29.60
130	95.00	[illegible]	63.80	[illegible]	28.75
131	104.00	[illegible]	9.50	[illegible]	22.00
130	104.00	[illegible]	20.40	[illegible]	28.00
LM		1554	219.00	[illegible]	36.40
[illegible]	57.80	[illegible]	65.70	[illegible]	45.70
[illegible]	41.00	[illegible]	21.40	**TCA**	
[illegible]	8.00	[illegible]	21.85	[illegible]	25.35
[illegible]	12.30	[illegible]	34.10	[illegible]	21.80
[illegible]	19.70	[illegible]	12.80	[illegible]	29.75
[illegible]	[illegible]	[illegible]	12.80	[illegible]	25.50
MD				**TDA**	
MM		[illegible]	67.30	**TMS**	
NE				**UAA**	
SAD		[illegible]	112.80	**XR**	
SFC		[illegible]	9.80	[illegible]	37.80
SD				**µA**	
TAA		[illegible]	24.36	[illegible]	88.50

DU TRAVAIL A SENS UNIQUE

DIODES

BA 102	1.80	1 N [illegible]	[illegible]
BA [illegible]	4.20	1 N [illegible]	[illegible]
BB 105 G	4.30	1 N [illegible]	[illegible]
ESM 181	6.40	1 N [illegible]	[illegible]
MZ 2361	6.50	[illegible]	[illegible]
1 N [illegible]	1.20	[illegible]	1.25
1 N 823	8.20		

SCHOTTKY [illegible] 35.80

PONTS DE DIODES

1,5 A, 200 V	5.30
3 A, 50 V	[illegible]
5 A, 100 V	11.60
6 A, 200 V	14.00
10 A, 200 V	18.00
25 A, 200 V	37.30

[illegible]

TRANSFOS TORIQUES 220 V

[illegible]

Nous pouvons être en rupture de stock ; ne nous en voulez pas ! nous vous informerons dans ce cas des délais d'approvisionnement.

MICRO SYSTEME 1 SYSTEME A BASE DE 6800

CIRCUIT IMPRIME — Vendu par MICRO SYSTEME — 300 F

SACHET DE COMPOSANTS — Suivant nomenclature MS (hormis 6844 à n utiliser que pour les floppy) — 2 195 F

ROM BASIC — 1 152 F

cablage et outillage

VOUS avez certainement connu des problèmes techniques pour vous passer des problèmes d'outillage : pinces coupantes qui ne coupent pas, tournevis qui ne vissent rien. Nous ne vous proposons que du matériel que nous utilisons nous-mêmes.

FERS A SOUDER JBC [illegible]

PINCES CROCO [illegible]

FORETS ACIER RAPIDE [illegible]

GRIP FIL [illegible]

PINCE POUR TESTER LES CI [illegible]

CABLES ET FIL [illegible]

OUTILLAGE [illegible]

TOURNEVIS — Long, Moyen, Court, Cruciforme [illegible]

PISTOLET [illegible]

PINCE [illegible]

JEU DE TOURNEVIS — Horloger, Réglage [illegible]

Le coin de l'actif bizarre

CETTE rubrique a tendance à devenir celle des micro-processeurs et de leurs circuits annexes. Outre le fait que nous soyons, a priori, capables de vous parler techniquement de ces produits, nous nous ferons un plaisir de vous envoyer leurs notices techniques contre une enveloppe timbrée à votre nom et 3 F en timbre pour frais de photocopie (1 notice par enveloppe).

	La pièce		
MC 6800 - Microprocesseur	79.00	[illegible]	128.00
MC 6802 - Microprocesseur	234.00	[illegible]	66.00
EF 6802 - Microprocesseur	153.00	[illegible]	35.40
COMP 800 - Microprocesseur	54.00	[illegible]	21.00
COMP 800 - Microprocesseur	41.00	[illegible]	96.00
		[illegible]	89.00
		[illegible]	198.00
		[illegible]	167.00

MEMOIRES [illegible]

INTERFACE [illegible]

TOUJOURS DISPONIBLE

MK 2 Motorola	1 720 F
VIM 1 Synertek	2 290 F
PENTABUG Seul	195 F
CARTE-BASIC	1 520 F
CARTES VISU	1 513 F
CLAVIER ASCII [illegible]	900 F

DERNIERE HEURE ROCKWELL AIM 65

[illegible]

PRIX : 3 134 F

ASSEMBLEUR 790 F

BASIC 840 F

COMMUTATION

[illegible]

UNE VOCATION PSYCHEDELIQUE

TRIACS [illegible]

DIACS [illegible]

PENTASONIC

524-23-16 — SUR LE PONT DE GRENELLE — 5, rue Maurice-Bourdet - 75016 PARIS

331-56-46 — AUX GOBELINS — 10 boulevard Arago - 75013 PARIS

Un seul coffret

intégrant

l'écran, le clavier, le magnétophone.

NOUVEAU PRIX

le P.E.T de commodore

Complet, compact, le **P.E.T.** est particulièrement adapté à **l'enseignement**, à **l'industrie** et aux **laboratoires d'instrumentation** (bus IEEE 488). Basic puissant et rapide pour le **calcul**. Son prix le rend accessible aux utilisateurs individuels.

- Ecran incorporé à affichage très fin.
- Lecteur-enregistreur de cassettes standard incorporé.
- Clavier 73 touches avec symboles graphiques.
- Basic étendu résident avec grandes facilités d'édition.
- Interface IEEE 488.
- Connecteur d'accès à un port de 8 lignes d'entrée/sortie bidirectionnelles compatibles TTL, programmables.
- Connecteur d'accès à tous les bus du microprocesseur.

Pour 5 650 f (HT) le système complet

avec 16 K octets de ROM 9 K octets de RAM dont 7 K disponibles pour l'utilisateur

MANUEL D'UTILISATION EN FRANÇAIS

Coupon réponse à retourner à :

PROCEP 97, RUE DE L'ABBE GROULT 75015 PARIS TEL : 532.29.19 +

NOM PRENOM .....

ETS .....

ADRESSE .....

.....

.....

TEL .....

PROCEP
97, RUE DE L'ABBE GROULT
75015 PARIS
TELEPHONE : 532.29.19 +

Editorial

Le 25 novembre 1978, lors de notre journée exceptionnelle de la « Maison de la Chimie », M. Jean-Claude Pelissolo, directeur des Industries Electroniques et de l'Informatique, nous apprenait qu'après le Comité restreint tenu le 22 de ce même mois, le ministère de l'Education procéderait à la mise en place progressive de 10 000 micro-ordinateurs comme instruments de formation dans l'enseignement secondaire.

Tous les auditeurs présents dans la salle venaient de recevoir en primeur cette information qui ne devait être révélée à la presse que le 6 décembre, lors de la conférence qui faisait suite au Conseil des ministres sur l'informatique.

A peine avait-on pris le temps de se féliciter d'une telle initiative que déjà commençait le jeu des pronostics.

A n'en pas douter les hommes de la presse venaient de trouver là un excellent sujet qui allait permettre toutes sortes de spéculations qui vont de la nationalité du constructeur, en passant par l'origine des composants et sans oublier, bien sûr, la nature du langage qu'il serait bon d'utiliser.

A ce propos, trois prétendants ont été proposés. Les deux premiers, le BASIC et le LSE sont connus car ils existent. Le troisième, il n'était pas né qu'on voulait déjà le marier à cette opération. Pourquoi n'aurait-on pas un BASIQUE en français ? On n'a pas manqué de poser la question dans quelques-unes de ces réunions où il est toujours facile de refaire le « monde » de l'informatique. Finalement ce BASIQUE a été présenté le 15 mai dernier à « Micro-Expo ». Comment a-t-il été reçu ?

On ne l'a même pas vu. Il est vrai que durant cette manifestation pour laquelle les professionnels étaient en droit d'espérer beaucoup, de considérables efforts ont été déployés pour promouvoir ce nouveau produit pour grande surface qu'est le logiciel « sous plastique ».

Au milieu de cette confusion brillamment entretenue, prélude à une foire qui ne sera elle-même que l'antichambre d'un marché aux puces (micro-électroniques), des micro-ordinateurs où l'on est allé jusqu'à dire que telle cassette remplacerait une infirmière, que voulez que l'on fît d'un BASIQUE !

Entre-temps, il nous était donné de lire que l'Education nationale remettait en cause cette idée de micro-ordinateurs pour revenir à une formule qui serait le prolongement des « 58 minis ».

Afin de vérifier le bien-fondé d'une telle affirmation une rapide enquête permit de recueillir de la part d'un constructeur français de micro-ordinateurs, un large sourire qui ne pouvait que nous rassurer. Alors qu'en est-il exactement ?

Le 10 mai, l'Union des Groupements d'Achats Publics (UGAP) démarrait officiellement une consultation destinée à rassembler les dossiers des candidats désireux de proposer leur matériel. Il s'agit là d'une première phase qui vise à installer d'ici la fin du premier trimestre 1980, 400 à 1 000 micro-ordinateurs. Dans une deuxième phase, l'année 1980 portera sur le bilan de l'utilisation de cette première tranche de matériel en vue de la généralisation de l'opération.

Le dossier remis aux fournisseurs intéressés ne fait absolument pas allusion à un BASIQUE français mais il fait état d'un BASIC étendu qui de préférence résidera en mémoire RAM après chargement par disquette. Par contre il est demandé que ces micro-ordinateurs travaillent en langage LSE, la mise en place de ce logiciel pouvant être différée. Comment pourrait-il en être autrement ?

L'imposition de cette contrainte est le résultat d'une volonté déterminée de la part de l'Education nationale qui veut pouvoir réinvestir dans cette opération les fruits de son expérience des « 58 Minis » programmables en LSE. ■

Jean-José WANEGUE

NEC

la 1ère seconde source d'aujourd'hui

UNITÉS CENTRALES 8 BITS

µPD 8080 AF	µPD 8048
µPD 780	µPD 8035
µPD 8085 A	µPD 8041

CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

µPB 8212 - Port E/S
µPB 8214 - Contrôleur d'interruption prioritaire
µPB 8216 - Driver de bus non inversant
µPB 8224 - Générateur/driver d'horloge
µPB 8226 - Driver de bus inversant
µPB 8228 - Contrôleur de système
µPB 8238 - Contrôleur de système
µPD 8251 - Interface de communication programmable
µPD 8253 - Timer programmable (asynchr./synchr.)
µPD 8255 - Interface de périphérique
µPD 8257 - Contrôleur DMA programmable
µPD 8259 - Contrôleur d'interruption programmable
µPD 8279-5 - Interface programmable clavier/visu
µPD 8155 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
µPD 8156 - 2 K bits SRAM Ports E/S et timer
µPD 8355 - Version 8085 A ROM avec E/S

la 1ère source de demain

CIRCUITS PÉRIPHÉRIQUES

µPD 369 - Récepteur/transmetteur asynchr.
µPD 371 - Contrôleur de cassettes
µPD 372 - Contrôleur de floppy (adaptable mini-floppy)
µPD 379 - Récepteur/transmetteur synchrone (UART)
µPD 358 - Contrôleur d'imprimante
µPD 765 - Contrôleur programmable de floppy, double face, double densité

NEC
NEC ELECTRONICS FRANCE

nouvelle adresse

Les bureaux du Pont de Sevres - Tour Ambroise - Av. du Général Leclerc
92100 BOULOGNE BILLANCOURT - Tel.: 609.22.77 - Telex: 203 544 F

Distributeurs :

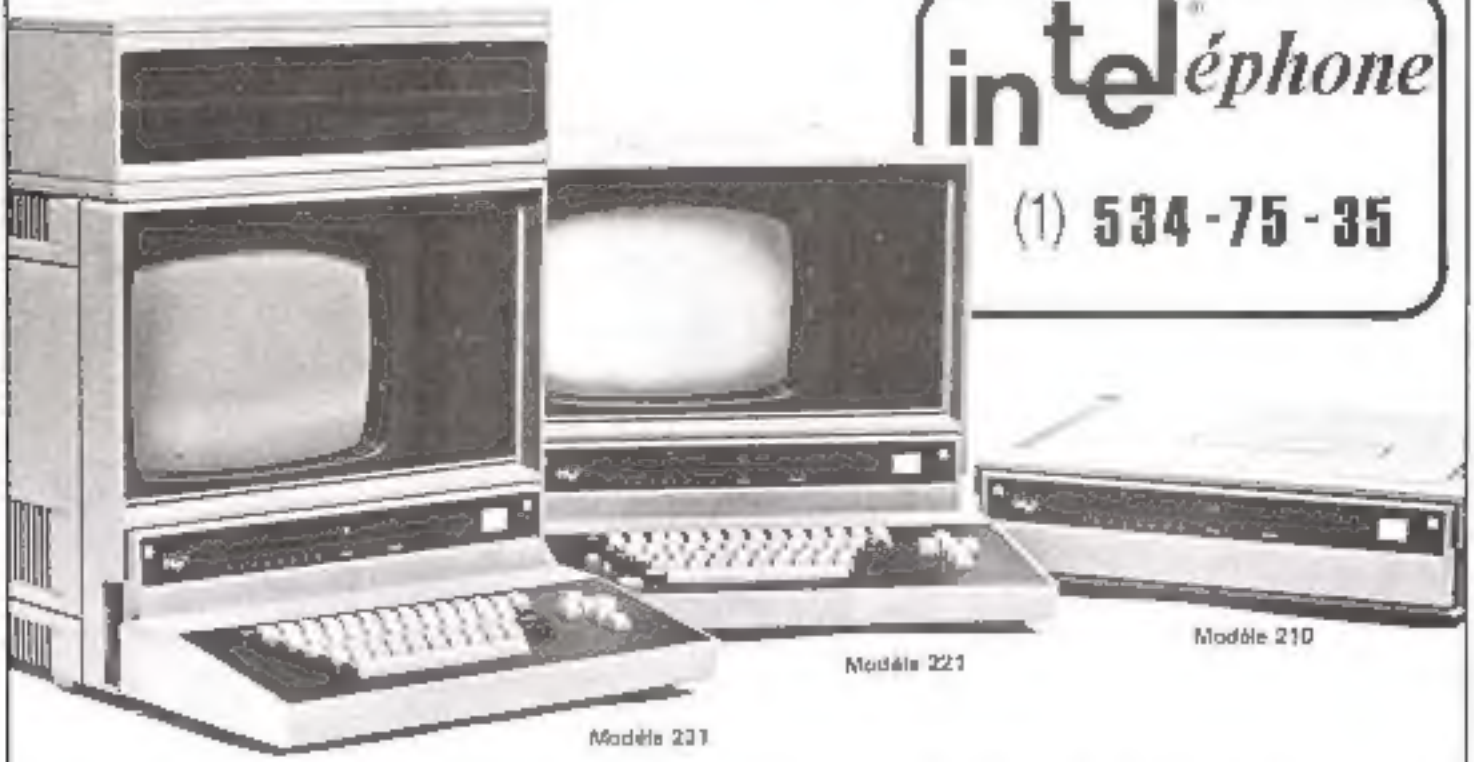
ALTAMICRO
La Tour d'Asnières
4, avenue Laurent Cely
92606 ASNIERES CEDEX
Tél. : 791.44.44 - Telex : 612790

ASAP
62, rue de Billancourt
92100 BOULOGNE
Tél. : 604.78.78 - Telex : 202170

SPETSEC
Centre Commercial Belle Épine
Europa 111
94532 RUNGIS CEDEX
Tél. : 686.56.65 - Telex : 250801

INTELLEC® SERIES II

une deuxième génération qui vous fera gagner un temps précieux dans le développement de vos microprocesseurs



intel®éphone

(1) 534-75-35

La génération **Intellec Séries II** comprend trois systèmes intégrés utilisant les langages de haut niveau dont le PLM et le FORTRAN :

- **Intellec 231** : c'est le système le plus complet. Il comporte une console de visu complète, 64 K octets de mémoire RAM et 1 million d'octets sur disque souple.
- **Intellec 221** : ce système intègre, en une seule unité, un clavier, une console de visualisation et un disque souple de 256 K octets.
- **Intellec 210** : c'est le plus simple et le moins cher des 3 systèmes. Il possède un éditeur et un assembleur sur ROM. Il a 32 K octets de RAM, 24 K octets de ROM et son propre processeur.

Pour plus amples informations, écrire ou téléphoner à **TEKELEC-AIRTRONIC**, département Périphériques et Systèmes, B.P. N° 2, 92 310 Sèvres, Tél. : (1) 534-75-35, Télex : 204 552 F.

TEKELEC AIRTRONIC

756 TF

DISTRIBUTEURS RECHERCHÉS DANS TOUTE LA FRANCE

MICRO-ORDINATEUR COMPUCOLOR

- MICROPROCESSEUR 8080 A
- MEMOIRE RAM DE 8 A 32 Ko
- BASIC 16 K RESIDENT
- INTERFACE RS 232 C
- ECRAN DE VISUALISATION (64 c. x 16 / 32)
- 8 COULEURS
- TRACE GRAPHIQUE
- 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE
- 64 CARACTERES SPECIAUX
- OPTION IMPRIMANTE

PRIX DE VENTE : 11.900 F HT.
COMPRENANT : ECRAN DE VISUALISATION AVEC 8 COULEURS - 1 UNITE DE MINI-DISQUETTE INTEGREE
- CLAVIER COMPLET - 8 K RAM - BASIC RESIDENT

MICRO-ORDINATEUR APPLE-II

- MICROPROCESSEUR ROCKWELL 6502 - RAM EXTENSIBLE DE 6 K A 48 K
- BASIC - MONITEUR - ASSEMBLEUR DESASSEMBLEUR (ROM)
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES / 40 COLONNES
- GRAPHIQUES FINS EN COULEURS SUR T.V. (RVB-SECAM)
- INTERFACES MAGNETOPHONE ET ENTREES ANALOGIQUES - HAUT-PARLEUR INCORPORE
- 8 PERIPHERIQUES CONNECTABLES DONT :
  - IMPRIMANTE, MODEM, CARTE DE COMMUNICATION RS 232
  - CARTE DE RECONNAISSANCE VOCALE (32 MOTS QUELCONQUES)
  - FLOPPY DISQUES (1 A 14 FOIS 116 Ko)
- DOS : FICHIERS DE DONNEES EN ACCES SEQUENTIEL INDEXE, PROGRAMMATHEQUE, CHAINAGE DES PROGRAMMES, PROTECTIONS D'ECRITURE.

MICRO-ORDINATEUR I.S.T.C. 5000

- MICROPROCESSEUR Z80 - RAM de 32 K à 64 K
- SORTIE VIDEO 24 LIGNES / 80 COLONNES
- GENERATEUR DE CARACTERES PROGRAMMABLE
- 1 OU 2 MINI-FLOPPY DISQUES (DOUBLE FACE) INTEGRES
- DOS-EDITEUR DE TEXTE
- MACRO ASSEMBLEUR
- BASIC ETENDU (IF THEN ELSE, WHILE, PRINTUSING)
- FORTRAN IV ANSI
- EDITEUR DE LIENS POUR MODULES FORTRAN
- 2 A 5 CONNECTEURS BUS S-100
- INTERRUPTIONS CHAINEES AVEC PRIORITES (8 NIVEAUX)
- CARTE DE COMMUNICATION (SYNCHRONE / ASYNCHRONE)
- IMPRIMANTE AVEC INTERFACE

Bon réponse à retourner à : I.S.T.C., 7 à 11, rue Paul-Barruel, 75015 Paris. Tél. : 306.46.06.

Raison Sociale ..... Adresse .....

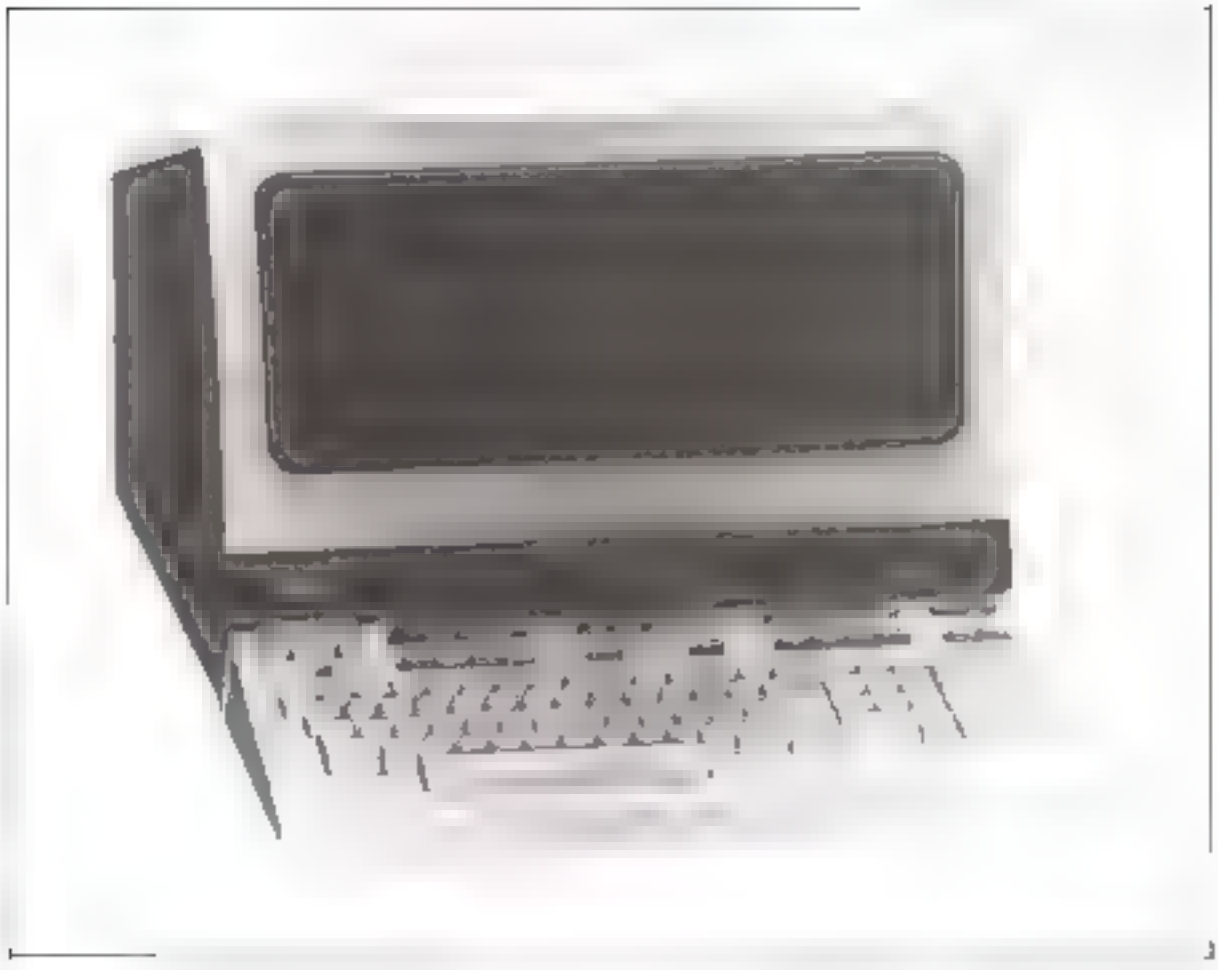
Activité .....

Nom et Fonction ..... Tél .....

☐ UNE DEMONSTRATION ☐ LA VISITE D'UN COMMERCIAL

Intéressé par : COMPUCOLOR ☐
APPLE II ☐ I.S.T.C. 5000 ☐

Applications des microprocesseurs



Les applications des microprocesseurs sont innombrables et encore en grande partie inexplorées. Leur caractéristique la plus extraordinaire est d'apporter les ressources de l'informatique là où le prix et l'encombrement des ordinateurs le rendaient impensable. Il y a quelque temps. Avec la baisse des prix des marchés nouveaux s'ouvrent sans cesse faisant encore baisser les prix en avalanche. On approche d'ailleurs du plancher (5 F) maintenant.

Ce qui limite actuellement les applications c'est plus le manque d'imagination des ingénieurs que les potentialités. Un gros effort de formation est nécessaire. Il apportera des profits énormes.

Après avoir passé en revue les principales applications actuelles en essayant de les classer, nous verrons comment aborder le traitement d'une application.

Classification des applications

Il peut s'agir des applications :

- **par taille** : nombre de boîtiers qui interviennent. Il va du micro-ordinateur en boîtier 2 et 3 boîtiers principaux formant le bas de gamme, 5 à 10 boîtiers formant la gamme moyenne, 20 boîtiers et plus formant le haut de gamme. Les systèmes par cartes sont conçus autour de 30 boîtiers.

- **par complexité** : taille du programme. On a constaté que 80 % des applications font moins de 4 k et 70 % nécessitent moins de 1 K de programme.

- **par domaine** : nous distinguerons les applications informatiques, les applications industrielles, les applications grand-public et les applications dans des domaines spécifiques.

Applications informatiques

Les applications de ce domaine ont été les premières développées car au début seuls les informaticiens comprenaient quel parti on pouvait tirer d'un microprocesseur et ils étaient les seuls habilités à la programmation.

Les applications informatiques des microprocesseurs se divisent en deux catégories principales :

- **construction d'un des centraux**, le plus souvent à partir de

Un microprocesseur « intelligent » est capable de se charger de certains traitements qui allègent la tâche de l'ordinateur central

tanche. On vise ici le remplacement des mini bas de gamme.

● **contrôleurs de périphériques intelligents.** Ici, « intelligent » veut dire que le microprocesseur est capable de se charger de certains traitements (vérification de la cohérence des données, prétraitements des données) qui allègent d'autant la tâche de l'ordinateur central lorsqu'il a à commander plusieurs périphériques analogues. A présent, tous les terminaux intelligents incorporent un microprocesseur. Les traceurs de courbes à interpolateur font eux aussi appel à un microprocesseur. Les lecteurs de caractères optiques se chargent maintenant des calculs de reconnaissance de forme grâce à leur microprocesseur incorporé.

Applications industrielles

Remplacement de mini-ordinateurs

Lorsqu'un mini-ordinateur de commande de processus n'est pas employé au maximum de ses possibilités on a un intérêt économique certain à le remplacer par un micro-ordinateur. Sinon, on peut avoir intérêt à remplacer un mini-ordinateur qui gère, par exemple, pour un atelier ou un laboratoire

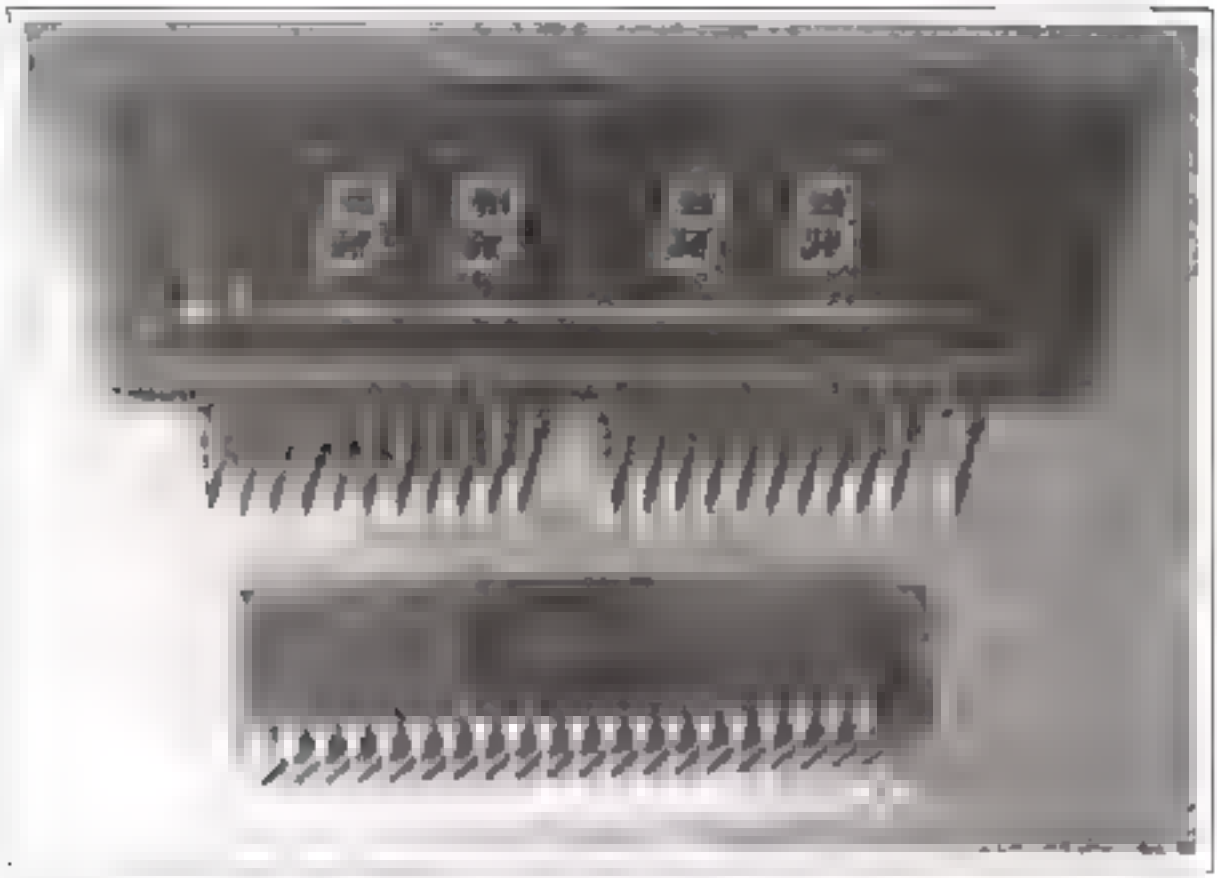
par un ensemble de micro-ordinateurs contrôlant chacun une machine ou une manipulation. On y gagne en modularité et en souplesse. C'est particulièrement avantageux en cas de panne : cela évite que tout soit bloqué.

Remplacement d'automatismes classiques

Le micro-ordinateur est particulièrement à sa place pour remplacer des automatismes classiques à relais ou à logique câblée. Les possibilités de calcul autorisent la mise en place de dispositifs plus complexes. Il est possible d'utiliser des algorithmes de régulation plus élaborés faisant intervenir plus de paramètres et stocker tout un ensemble de consignes en mémoire dont certaines peuvent être conditionnelles. On constitue alors un dispositif « intelligent ». Un exemple typique d'intelligence est fourni par les tests de vraisemblance : soient différents capteurs d'une même grandeur par exemple les poids de wagons de train sur une bascule. Le microprocesseur permet d'attribuer un « **poids** » aux valeurs données par chaque capteur. Si parmi l'un d'eux se dérègle, et donne des valeurs invraisemblables, il est désormais de l'exclure momentanément en lui attribuant un poids nul. On continue toutefois à surveiller ses valeurs qu'il fournit et, si elles rentrent dans l'ordre de la réintégrer. Seule une logique programmée peut faire cela. La logique programmée permet d'effectuer des interpolations de valeurs, elle autorise aussi la mémorisation des différents événements décelés et des valeurs mesurées en vue d'une exploitation statistique ultérieure. Les contrôles de sécurité peuvent être plus nombreux et plus fins. Enfin, le microprocesseur permet de construire un appareil plus commode et plus agréable à utiliser : entrée des consignes à l'aide d'un clavier, [illegible] beaucoup plus claire des données.

Les considérations précédentes peuvent concerner des applications telles que :

● système de distribution des produits fluides dans un atelier



● système de dosage des temps pour des peintures de microprocesseur fini et le sol, système offrant une parfaite reproductibilité des temps,

● système de [illegible] du empilage de silos

● [illegible]

● [illegible]

● robots et machines-transfert

● régulation du chauffage et éclairage des bureaux de simple système qui éteint à heure fixe les bureaux que les employés ont oublié d'éteindre ou économiser des finances

Applications grand-public

● **Applications intervenant dans des appareillages intéressant le grand public et influant sur la qualité de la vie**

contrôleurs de pollution

régulateurs de chauffage [illegible] normes actuelles

contrôleurs de feux de carrefour

— terminaux point de vente

terminaux de guichet (l'abaissement des coûts dus au microprocesseur permet une multiplication des [illegible] reliés au siège central l'utilisateur peut faire tous les retraits qu'il veut sur son compte en bas de chez lui

● **Applications intervenant dans des appareils possédés par tout un chacun et mettant l'informatique à sa disposition,** parfois à l'insu de l'utilisateur

répondeurs téléphoniques

photocopieuses

machines à laver

fours automatiques on est là dans un domaine fantaisiste vous avez du cuivre « poulet 2 kg prêt pour 8 heures » et à 8 heures, tout est prêt. Le programme inclut des tests de vraisemblance si vous avez « poulet 5 kg » (au lieu de 2,5 kg) la machine signale une anomalie

systèmes d'alarme antivol capables de téléphoner à la police

circuit d'allumage automobile antipollution et économiseurs d'essence

bientôt voitures guidées [illegible]

● **Applications particulières**

— jeux vidéo.

Ordinateurs pour amateurs De tels systèmes sont de véritables ordinateurs (*), utilisés pour micro-formation à l'informatique, pour tenir ses comptes personnels ou, simplement, pour se distraire. Ils ont fait un boom aux Etats-Unis et la vague a maintenant gagné l'Europe

[illegible]

Grâce ... à l'apport des systèmes à microprocesseur l'ingénieur peut se consacrer aux problèmes effectivement spécifiques de l'application

Domaines spéciaux

Les applications grand-public se sont développées surtout en raison du faible prix des microprocesseurs grâce auquel il a été possible d'introduire l'informatique dans des domaines nouveaux. Leur faible encombrement ouvre aux microprocesseurs des champs d'application où les ordinateurs classiques ne pouvaient trouver place.

Dans les utilisations que nous allons voir maintenant, le prix ne compte guère : c'est le faible encombrement des micro-ordinateurs qui est exploité.

Il s'agit des **domaines militaires** où la miniaturisation est un atout, de **l'avionique** (ordinateurs embarqués, où le faible poids est fondamental : on va même jusqu'à transmettre les bus par fibres optiques : le verre est moins lourd que le cuivre des fils électriques, et les parasites sont supprimés), et des **applications médicales**.

On fait par exemple des pacemakers à microprocesseur. De tels pacemakers sont capables de mesurer le débit respiratoire et d'autres paramètres. Le patient peut désormais fournir un effort et le rythme cardiaque est simulé par les pacemakers à microprocesseur alors que les pacemakers classiques ne permettaient pas d'effort car ils ne pouvaient qu'entretenir un rythme cardiaque constant.

Une autre application est celle du « pancréas artificiel » pour diabétiques où un microprocesseur mesure le taux de sucre du sang et y commande l'injection de la quantité d'insuline voulue. Il faut un algorithme élaboré car il y a de longs délais de réaction aux injections. Il y a encore beaucoup d'études à faire avant d'obtenir un appareil portable par le malade et alimenté par sa propre chaleur.

Spécification d'une application

Les applications que nous venons d'énumérer font preuve d'une extrême diversité. Et pourtant, quand il va s'agir de les aborder pour bâtir le système micro-

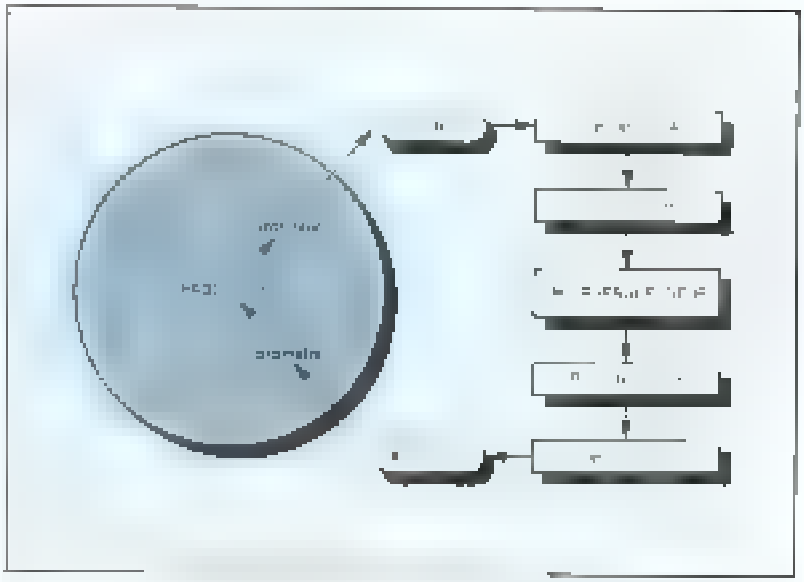


Fig. 1 – Boucle représentative de toute application. [illegible]

ordinateur capable de les traiter et écrire le programme correspondant, la démarche va être identique quelle que soit l'application. Il y a entre toutes les applications une profonde similitude.

Dans tous les cas, il faut mesurer un certain nombre de grandeurs physiques, prendre un certain nombre de décisions en fonction des valeurs trouvées, et traduire ces décisions par des actions sur certains paramètres. Le système se reboucle en ce sens qu'on refait les mesures pour voir si les actions effectuées ont bien entraîné les effets désirés. Le schéma de la **figure 1** est valable pour tout contrôle de processus.

La marche à suivre pour le traitement d'une application est alors la suivante :

1) entrées – recenser les grandeurs utiles et concevoir les **capteurs** capables de les acquérir.

2) sorties – recenser les paramètres sur lesquels on doit agir et concevoir les **actionneurs** qui en sont capables.

3) algorithmes – mettre en place les décisions à prendre pour générer les signaux de commandes des actionneurs en fonction des informations obtenues.

Notez qu'il faut quelquefois revenir à 1 après avoir fait 2 et 3, qui ont pu mettre en évidence le besoin de certaines informations supplémentaires à acquérir. On peut aussi suivre l'ordre 2, 3, 1.

L'intérêt des systèmes à microprocesseurs est que tout ce qui est à proprement parler logique, c'est-à-dire le microprocesseur et son programme, l'agencement des ports d'entrées-sorties, les convertisseurs analogiques-digitaux et digitaux-analogiques, tout ceci est maintenant à peu près totalement standardisé, donc simple. Cela permet à l'ingénieur de consacrer plus de temps aux vrais problèmes, qui sont effectivement spécifiques de l'application : trouver les capteurs capables d'acquérir les grandeurs dont on a besoin, et les actionneurs capables de commander le processus à contrôler.

Les capteurs

Les capteurs sont les dispositifs qui transforment les grandeurs à mesurer en grandeurs électriques qu'il suffit ensuite de transformer en valeur numérique par un convertisseur A/D. Les difficultés sont multiples :

• Il faut connaître un phénomène physique qui assure la transformation grandeur voulue — grandeur électrique : ce n'est pas évident.

● ... se poser la question de la précision et de la fidélité de la mesure.

● Le temps de mesure est un paramètre essentiel : le capteur doit pouvoir « suivre » l'évolution de la grandeur à mesurer.

... les mesures actuellement les mieux maîtrisées sont, ou ramènent celles des grandeurs électriques élémentaires. Les mesures de températures, pressions, contraintes, vitesses. Plus délicates sont, par exemple, les mesures de position dans l'espace, ou d'orientation. Selon leur nature et l'environnement, les mesures de concentrations chimiques peuvent être simples ou difficiles.

Les actionneurs

Les actionneurs sont les dispositifs qui peuvent exercer une action sur le processus. On compte parmi eux les afficheurs (action indirecte), les relais, les électro-aimants, les moteurs, les vannes, etc. Les actionneurs doivent être assez puissants pour commander correctement le dispositif concerné et avec un temps de réponse convenable. Il y a, en principe toujours, entre le micro-ordinateur et eux, un convertisseur digital analogique et/ou un dispositif amplificateur convenable.

Les sécurités

Dans tout contrôle de processus correctement étudié, un impératif de sécurité indispensable exige qu'à tout actionneur soit associé un dispositif et un module de programme chargé de vérifier à chaque fois qu'une commande a été envoyée à cet actionneur que celle-ci a bien été exécutée. Le circuit de vérification doit comporter un capteur indépendant. Il ne suffit pas de vérifier que l'on a bien mis un 1 dans un registre de PIA, ce qu'il faut vérifier c'est, par exemple, que le débit de tel ou tel liquide a bien été arrêté. Ces capteurs permettent, au moment du démarrage, d'exécuter un programme qu'on appelle un « exerciseur » qui envoie rapidement toutes les commandes possibles du système et vérifie qu'elles sont bien effectuées : cela permet de déceler immédiatement les dispositifs défectueux et de les signaler. On vérifie d'ailleurs que chaque commande est effectuée et non qu'elle dure un contrôleur de feux de carrefour : il est fondamental de ne pas allumer le vert simultanément pour les deux rues qui se croisent aux États-Unis, la loi impose que, dans une telle situation, le chauffeur arrêté au carrefour, passé l'orange clignotant et allume l'ordinateur central. Dans tous les cas, le microprocesseur permet de raffiner les dispositifs de sécurité.

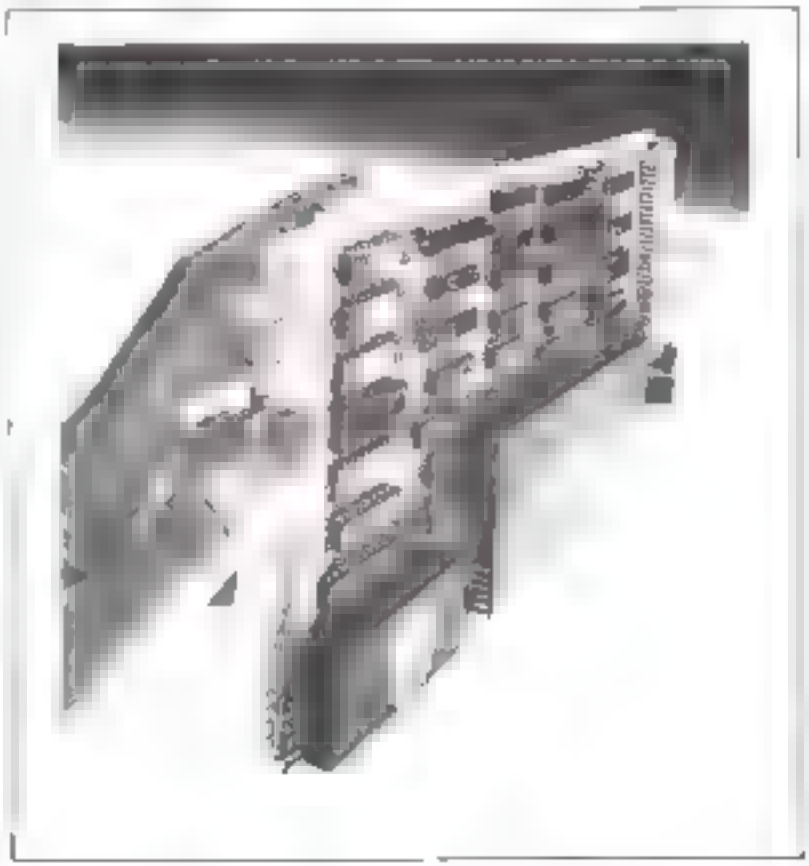
Un autre problème dû aux actionneurs est celui de l'initialisation : les états sur lesquels l'actionneur passe avant d'être contrôlé par le programme de l'application doivent être connus et convenables (que l'on songe à ce qui se passe si l'actionneur considéré est un électro-aimant qui maintient soulevée une presse de plusieurs tonnes !). Les états à considérer sont :

- avant que le micro-ordinateur ne soit sous tension,
- pendant la mise sous tension et la séquence de Reset,
- pendant le déroulement de la routine d'initialisation des ports d'entrée-sortie.

Il faut prévoir les branchements adéquats pour tous les états convenables tant que le micro-ordinateur n'a pas encore pris le contrôle. Ensuite, c'est la responsabilité du programmeur.

Le problème du temps

Une des caractéristiques les plus importantes des signaux de commande que le micro-ordinateur doit fournir au processus qu'il contrôle concerne le temps : quand



doit-on monter un signal ? au bout de ... quand doit-on faire une mesure ? ... quelle périodicité doit-on acquérir une donnée

Le temps utile pour le processus est déterminé par lui. On l'appelle **temps réel**. Au contraire le temps que consacre le microprocesseur est sans cesse critique de sa vitesse de ... durée d'exécution d'une instruction élémentaire. On l'appelle **temps propre**. Tout le problème du temps consiste à synchroniser le temps propre et le temps réel. En effet de toutes façons, le microprocesseur ne peut fonctionner autrement que selon son temps propre mais d'autre part il faut que finalement il fournisse des commandes adaptées au déroulement du processus, donc cadencé en temps réel.

Si le temps réel est plus rapide que le temps propre, toute ... signifie que le microprocesseur considéré n'est pas assez rapide pour l'application. Par exemple, il est évident qu'un microprocesseur qui a 2 µs de temps d'instruction ... ne pourra donc pas traiter une application de traitements du signal qui exigerait que l'on échantillonne les données à ... kHz.

Si le temps réel est plus lent que le temps propre alors l'application est envisageable. Il faut noter que les temps de mesure des capteurs, les temps de réaction des actionneurs, les temps de conversion ... sont généralement apportés du microprocesseur. Suivant deux principales méthodes de synchronisation peuvent être employées tout que le microprocesseur « suive » le processus.

La boucle de surveillance

Le programme boucle sur une série de lectures des différentes grandeurs à acquérir en mémorisant éventuellement des états pour que les mesures d'une même grandeur se succèdent assez lentement de sorte à obtenir une évolution ...

Dans certains cas la boucle dure assez longtemps et le système n'a pas un temps de réponse assez rapide à certains événements. On utilise alors la seconde méthode

Système commandé par événement

Certains événements (fermeture ... ouverture ... passage ... grandeur par une valeur d'alarme) créent une interruption. Le microprocesseur abandonne la tâche en cours pour aller s'occuper de l'événement. Cela fournit le meilleur temps de réponse possible.

Bien entendu, il est souvent recommandé d'employer un mélange des deux méthodes : on a un fonctionnement de croisière avec boucle de surveillance de certaines grandeurs, tandis que certains événements cruciaux sont capables de créer des interruptions.

Exemples

Nous donnons maintenant le canevas d'analyse de deux applications ... esquissé dans la section précédente. Nous suggérons au lecteur de s'exercer à d'autres exemples, tels que :

— ... pâtisserie
— carrefour
— régulation de température.
— centrale d'alarme, etc.

Ascenseur

Les données à entrer

— étage désiré (plusieurs étages à garder en mémoire dans les ... selon ... de l'ascenseur), on distingue si une demande d'étage émane du bouton d'appel de l'étage ou de l'ascenseur.

Les capteurs sont les boutons d'appel et ...
— étage auquel on est prêt d'arriver

capteurs : fermeture de contacts ou cellules photoélectriques

— sécurité : ouverture de portes, paliers, garde à la porte de l'ascenseur

capteurs : contacts ou cellules ...

Sorties

commande fermeture des portes (avec renouvellement dès qu'il y a ...

actionneur : petit moteur

commande moteur principal en montée et en descente

actionneur : ...

commande frein

actionneur : relais ou électroaimant

Algorithme et temps

Selon les versions on peut avoir un algorithme élaboré d'optimisation des parcours en fonction des [illegible] simple est celui qui tant que l'ascenseur est en montée, et qu'un étage plus élevé est demandé continuer à monter tant qu'il est en descente et qu'un étage plus bas est demandé, continuer à descendre autrement dit on minimise les changements de sens de marche

En ce qui concerne le temps les demandes d'étage sont suffisamment peu urgentes pour qu'on emploie une boucle de surveillance [illegible] chaque étage est sollicité Les sécurités doivent créer une interruption pour actionner le frein toutes affaires cessantes les arrivées aux étages peuvent se traiter par l'une ou l'autre méthode boucle ou interruption, Lorsque on [illegible] à un étage on teste s'il est demandé et dans ce cas, on commande le frein

Orgue électronique simplifié

Si on relie une broche de sortie de PIA au + 5 V par l'intermédiaire d'un haut-parleur d'impédance élevée (**fig. 2**) et que l'on impose des créneaux de fréquence convenable on obtiendra un son Nous avons donc un orgue électronique simplifié pas question ici de synthétiser des sons complexes à plusieurs haut-parleurs et timbres reconstitués par des formes d'ondes déterminées. Notons qu'un microprocesseur peut parfaitement le faire, mais ce n'est pas le but de notre exemple

Entrées

— la note qu'il faut synthétiser capteur lecture au clavier En fonction de la touche qui a été pressée une table en mémoire fournit la constante à laquelle la durée des créneaux doit être proportionnelle

Sorties

— alternativement 0 ou 5 sur un bit de données de PIA

Actionneur haut-parleur

Algorithme et temps

La seule chose à déterminer est la périodicité des lectures au clavier Le plus simple est de lire au clavier à chaque fois que la durée d'un créneau est terminée. On obtient l'ordinogramme de la **figure 2**

Une fois que le concevez conforme au modèle précédent est prêt on voit le nombre de boîtiers d'interfaçage nécessaire et on répartit [illegible] entre les différentes entrées et sorties. D'autre part, il est possible d'estimer les besoins en mémoire RAM et ROM. L'estimation n'est définitive que lorsque le programme est écrit d'où le nombre de boîtiers. On en déduit une esquisse de l'adressage d'où la préparation de l'assemblage du système ■

D.J. DAVID

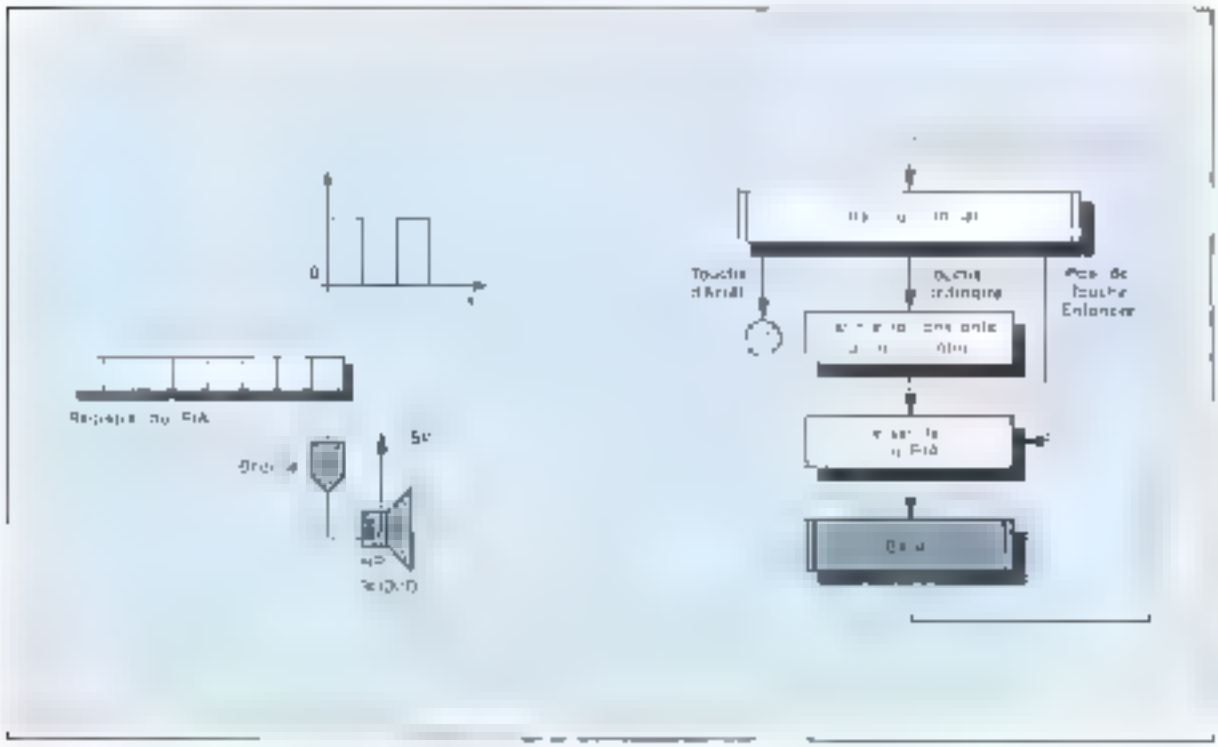


Fig. [illegible]

OUVERT TOUT L'ÉTÉ

LA MICRO INFORMATIQUE A DES PRIX ABORDABLES

illel center informatique

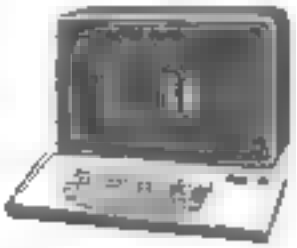
DEMONSTRATION TOUS LES JOURS DE 9 H A 18 H 30 ET DE 14 H A 19 H 30 — LUNDI A PARTIR DE 13 H

143 AVENUE FELIX-FAURE 75015 PARIS Tél. 554 83.81 • 554 22.22

• VENTE PAR CORRESPONDANCE • LEASING 48 VERSEMENTS •

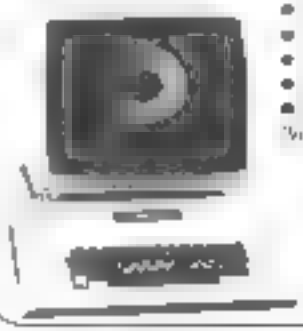
CERTAINS DES APPAREILS PRESENTES PEUVENT NE PAS ETRE DISPONIBLES A LA DATE DE PARUTION DE CETTE ANNONCE

COMPUCOLOR II



illel 11 800 F HT

APPLE II



illel 6 300 HT

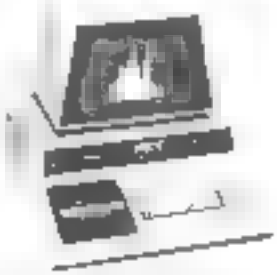
EXIDY SORCERER

illel 7 950 F HT

OHIO SCIENTIFIC C2-4P

illel 13 500 F HT

P.E.T. COMMODORE 2001 8



illel 5 650 F HT

P.E.T. 3001 16

• DISPONIBLE •

illel 6 950 HT

SOFT .

APPLE II

	20 F
	20 F
	50 F
	250 F
	350 F
	200 F
	350 F
	35 F
	90 F
	90 F
	90 F

COMPUCOLOR II

PETSOFT

DISTRIBUTEUR PETSOFT

	120 F
	120 F
	60 F
	120 F
	100 F
	150 F
	100 F
	200 F
	60 F
	50 F
	60 F
	195 F
	80 F
	50 F
	50 F
	60 F
	70 F
	80 F
	50 F
	100 F
	50 F
	80 F
	80 F
	50 F
	50 F
	80 F
	90 F
	40 F
	80 F
	50 F
	75 F
	60 F
	80 F

ATTENTION LES PRIX CITES DANS NOTRE ANNONCE ETANT HORS TAXE IL Y A LIEU DE LES MAJORER DE 17,6 %

La protection du logiciel en France

Compte tenu de la prolifération brutale des moyens informatiques, due essentiellement à la miniaturisation des matériels et à la diminution de leur prix, il apparaît évident que, d'une part, la demande de programmes sera de plus en plus diversifiée et massive à la fois, et que d'autre part, leur création, plus ou moins spontanée, risque de devenir lucrative, ne serait-ce qu'en raison des incitations provoquées par le développement des micros « Micro »

Ajoutons à cela, afin de ne pas accorder une excessivité exagérée aux micro-ordinateurs, que la conception et l'utilisation de systèmes architecturés autour de microprocesseurs conduiront aussi à la création de logiciels divers et nombreux

Cet aspect des choses est quelque peu nouveau pour beaucoup d'entre nous et l'on est de reconnaître qu'il nous est difficile de trouver au milieu des législations existantes le moyen de garantir efficacement pour son auteur la propriété et la protection de ses programmes

La protection du logiciel, un problème qui n'en est peut-être pas un !

Nous n'avons pas la prétention au niveau de cet article d'apporter une solution à ce que nous pouvons qualifier de **problème de protection du logiciel**. Tout au plus, nous souhaitons attirer l'attention de nos lecteurs sur son existence et plus particulièrement nous voudrons avertir tous les participants à ce grand concours organisé par la Mission à l'Informatique afin que ceux-ci puissent s'entourer des quelques précautions élémentaires propres à défendre leurs droits en cas de litige *

Pour en revenir à la création de logiciel, cet aspect des choses conduira nécessairement à deux types de besoin qui, à terme, devraient se rejoindre

- besoin pour les auteurs d'un programme de protéger leurs travaux afin de pouvoir en tirer tout ce qu'il est légitimement et décemment permis d'en tirer
- besoin pour les demandeurs de programmes de se tourner vers un marché assurant toutes les garanties propres à tout acte de vente. L'acheteur aura de bonnes raisons de se faire certifier l'origine et la fiabilité de l'objet de ce négoce

Ce deuxième type de besoin ne doit pas être ignoré, car au même titre que l'auteur de programmes veut avoir la certitude qu'il lui sera possible de s'arroger ses contrefaçons, l'acquéreur en toute logique, exigera un produit authentique et licite

Dans l'instant présent le problème que nous évoquons est probablement mal posé en ce sens que bien souvent nous nous plaçons du côté du concepteur de logiciel et nous ne raisonnons qu'en fonction de ses préoccupations, celles justifiées

A la lumière de ce que nous avons dit plus haut cette vision unilatérale des choses n'est certainement pas réaliste, elle serait même de nature à conduire dans une impasse où viendraient s'engouffrer toutes les spéculations intellectuelles possibles en la matière

Soyons pragmatiques : nous avons avancé que des demandeurs se tourneraient vers un marché. Ce mot marché n'est pas un abus de langage bien au contraire, il s'agit bien de définir l'équilibre qui résultera de l'offre et de la demande de logiciels

Pour le moment, un tel marché n'existe pas encore en France et c'est probablement à cause de cela que nous venons invariablement considérer le problème du seul côté des auteurs

De toute façon, cette situation n'est que provisoire et nous ne prenons pas de risque en affirmant que ce marché va se développer en France d'ici peu

La propriété industrielle

Revenons-en au présent. Lorsqu'en France un inventeur veut protéger ses créations, il se tourne vers l'Institut national de la Propriété industrielle (INPI) chargé de l'application des lois concernant la propriété industrielle. Cette expression désigne un ensemble de droits qui visent à assurer à un individu ou un groupement le

plein exercice de ses moyens industriels et commerciaux et le garantir contre les usurpations et les agissements illicites des tiers.

La propriété industrielle intéresse

● soit les droits portant sur des créations dans le domaine de l'invention (brevets, dessins et modèles). Le brevet d'invention protège la réalisation technique. Le dessin ou le modèle vise la forme, l'aspect extérieur et particulier de l'objet intéressé

● soit les signes servant à différencier de ceux des concurrents un produit ou une entreprise (marque de fabrique, de commerce ou de service).

Le brevet d'invention

De quelle utilité peut être le brevet d'invention pour la protection éventuelle d'un logiciel ? La réponse est simple : d'aucune utilité.

A ce propos, la loi du 2 janvier 1968 sur les brevets d'invention est claire par son article 7 qui dit que « **ne constituent pas, en particulier, des inventions industrielles : les méthodes financières ou comptables, les règles de jeux et tous autres systèmes de caractère abstrait, et notamment les programmes ou séries d'instructions pour le déroulement des opérations d'une machine calculatrice.** »

Le savoir-faire

Toutefois, si elle ne figure nulle part dans la loi précédemment citée, la notion de « savoir-faire » (« know how ») se voit accordée tout un chapitre dans l'ouvrage de Bruno Phelip intitulé « Droit et pratique des brevets d'invention ». Cette notion peut englober, dans son sens le plus large, d'autres éléments de propriété industrielle tels que les secrets de fabrique et les inventions brevetables, mais aussi les données relatives à des inventions non brevetables.

Il est évident qu'un programme d'ordinateur, bien que non brevetable, présente un intérêt primordial. Il constitue le savoir-faire de l'inventeur.

Dans ce même chapitre il est dit que le savoir-faire peut comprendre des données concrètes, « instructions écrites pour mettre en œuvre le procédé ».

D'autre part, A. Bertin fournit le commentaire suivant : « En pratique, et le plus souvent, le know-how dont il s'agit est un ensemble complexe de techniques, d'instructions d'exécution, de résultats d'expériences, dont l'information est particulièrement précieuse, parce qu'elle se présente sous des formes immédiatement utilisables par l'usager... »

Après ce commentaire, il apparaît que les programmes pour ordinateur, bien que non brevetables, peuvent de toute évidence être apparentés à du « savoir-faire » qui peut comporter des éléments entièrement nouveaux, mais ce caractère de nouveauté n'est pas absolu.

En France, une jurisprudence a reconnu le savoir-faire en concluant que le « contrat par lequel une entreprise met à la disposition d'une autre, moyennant redevance, ses procédés de fabrication, est valable... »

Ce qu'il faut bien remarquer « c'est que le savoir faire, s'il peut posséder une grande valeur pour celui qui le détient et un intérêt très important pour celui qui désire l'acquérir, ne comporte en lui-même qu'une valeur relative. » Dans l'immédiat cette conclusion de Bruno Phelip n'est pas pour nous déplaire car elle vient parfaitement étayer notre thèse initiale qui consiste à dire que la solution à ce problème passe par le développement d'un marché (offre et demande) du logiciel.

Actuellement, il n'existe pas en France de régime juridique propre au savoir faire, cependant la possession de ce savoir peut conférer certains droits définis par des textes légaux, tel que l'article 418 du Code pénal punissant le vol du secret de fabrique et les articles 1382 et [illegible] du Code civil [illegible] contre tout délit de ce genre.

L'enveloppe « Soleau »

Ce que nous venons d'évoquer peut présenter un intérêt certain pour deux personnes (physiques ou morales) concluant ensemble un contrat pour l'échange d'un système (programmable) accompagné de son programme pour lequel il est possible d'établir un contrat de savoir-faire.

Si nous prenons le cas d'un inventeur isolé, dont les travaux ne débouchent pas, dans l'immédiat, sur un marché, mais que cet auteur espère bien voir un jour apparaître des demandeurs prêts à acheter les résultats de ses efforts. Il lui faudra pouvoir le cas échéant attester de l'originalité et de l'antériorité de ceux-ci face à d'éventuelles contrefaçons. Dans ce cas il lui appartient de déposer sous enveloppe « Soleau » ses découvertes ou [illegible].

Ce procédé qui offre l'avantage d'une dépense dérisoire comporte toutefois deux inconvénients :

● une fois remplie des deux exemplaires décrivant la découverte, cette enveloppe ne doit pas avoir une épaisseur supérieure à trois millimètres ;

● en cas de litige l'exemplaire unique conservé par l'INPI et servant à établir la preuve ne peut être retiré. En effet, il ne sera pas réintégré dans les archives de l'institut.

Une telle procédure convient parfaitement aux participants du concours Micro. Il leur est possible aussi d'inscrire la description de leurs travaux au rang des minutes d'un notaire après quoi ils pourront se faire délivrer des extraits notariés en autant d'exemplaires qu'ils le désirent.

La marque de fabrique

Toujours dans le cadre des droits de propriété industrielle, nous trouvons la loi du 3 décembre 1964 (modifiée par la loi du 23 juin 1968) sur le droit de propriété des marques.

La marque est un signe (ou un moyen) qui permet à une personne physique ou morale de distinguer ses produits, les objets de son commerce ou ses services, de ceux des tiers.

Il est donc possible, pour l'auteur d'un programme, de le baptiser sous une appellation quelconque et de le déposer en tant que nom de marque.

Pour sûr, le nom déposé sera protégé mais quant à la protection de l'objet immatériel auquel s'attache la marque, le problème reste entier.

Il faut encore préciser que cette marque doit avoir en elle-même un caractère de nouveauté, ceci est indispensable. Ce qui veut dire que ce dépôt de marque passe avant tout par une recherche d'antériorités.

Le droit des auteurs

Jusqu'à maintenant nous avons essayé de situer la création de logiciel par rapport aux droits de propriété industrielle, ceux-ci constituant l'une des deux branches des droits de propriété intellectuelle, l'autre étant constituée par les droits de propriété littéraire et artistique, plus connue sous la dénomination de droit d'auteur.

Ce droit d'auteur comprend deux éléments :

● le droit moral, qui est celui de l'auteur dû au respect de son nom, de sa qualité et de son œuvre. Il est perpétuel et inaliénable ;

● le droit pécuniaire, qui est celui d'exploiter l'œuvre par tous moyens ; il dure pendant la vie de l'auteur et cinquante ans post mortem. Puisque cessible, il fait l'objet de nombreux contrats.

Ce droit d'auteur est protégé par la loi du 11 mars 1957. L'application de cette loi est d'une grande étendue puisqu'elle protège toutes les créations de l'esprit quel qu'en soit le genre, la forme d'expression, le mérite ou la destination.

Pour savoir si cette loi peut couvrir la création de programmes d'ordinateur il suffit de se reporter à son article 3 qui spécifie que : « sont considérés notamment comme œuvres de l'esprit au sens de la présente loi : les livres, brochures et autres écrits littéraires, artistiques et scientifiques ; les conférences... ; les plans, croquis relatifs... à l'architecture ou aux sciences. »

Voilà quelque chose qui devrait pouvoir nous aider mais un commentaire s'impose : si nous nous référons à l'ouvrage * de Robert Plaisant et s'il est possible d'assimiler un programme à une méthode, celui-ci ne sera pas protégé en tant qu'idée abstraite, par contre l'expression qui en est donnée est protégée.

Ajoutons à cela que le titre d'une œuvre de l'esprit, dès lors qu'il présente un caractère original, est protégé comme l'œuvre elle-même, ceci pouvant prévaloir pour la dénomination d'un programme.

Du fait que l'œuvre se trouve protégée en raison de sa seule création, cette loi est d'application très simple puisqu'elle ne nécessite aucun dépôt légal. Cette simplicité de mise en œuvre ne va pas sans poser quelques difficultés en cas de litiges car en de pareilles circonstances la preuve de la création devra être apportée par des documents crédibles, ce qui dans la réalité n'est pas toujours facile, d'où l'intérêt de recourir à l'enveloppe « Soleau » avant toute chose.

De plus, seules les personnes physiques peuvent avoir la qualité d'auteurs. Cette situation n'est pas faite pour résoudre le problème d'une société qui développe du logiciel et qui veut en assurer la protection.

Vous pouvez le constater, ce problème est loin d'être résolu, mais ça n'est pas une raison pour le considérer comme insoluble et ne pas chercher à aller plus loin dans cette analyse.

Il se créera nécessairement un marché du logiciel en France comme il s'en est déjà créé un aux U.S.A. *

Et c'est probablement ce marché lui-même qui générera sa propre solution par le seul fait qu'il est la résultante de deux tendances (offre et demande) dont les intérêts respectifs passent par un point d'équilibre, par une conciliation qui a toutes les chances de faire jurisprudence.

Ce marché n'étant avant toute chose que l'expression de volontés issues de personnes (physiques ou morales), c'est vers elles que nous nous tournons pour rechercher les moyens de définir un projet de **« code de la création et du commerce de logiciel »**.

Peut-être avez-vous déjà quelques idées sur ce sujet dont vous aimeriez nous faire part, peut-être avez-vous [illegible] quelques expériences (heureuses ou malheureuses) qui peuvent [illegible] d'un enseignement utile ; si vous le souhaitez et si vous pensez que cela en vaut la peine, alors [illegible] à [illegible] où nous ouvrirons avec vous cet [illegible] ■

** Les participants au concours Micro sont invités à se reporter pour cela [illegible]*

** Robert Plaisant : « Le droit des auteurs et des artistes exécutants ».*

** Voir l'article de Rodnay Zaks : « La révolution du logiciel », Micro-systèmes n° 1.*

Bibliographie

— « Droit et Pratique des Brevets d'Invention » de Bruno Phelip, édité chez Delmas.
— « Protection et Valorisation des Marques de Fabrique » de Yves Saint-Gal, chez Delmas.
— « Le Droit des Auteurs et des Artistes Exécutants » de Robert Plaisant, chez Delmas.
— « Protection des Créations en matière de formes, dessins et plans », article du Cabinet Beau de Loménie, [illegible] ingénieurs conseils en Propriété Industrielle, Numéro 3 d'Électronique Applications.

Devenez celui que l'entreprise recherche.

Les Instituts Control Data

Les relations industrielles

Les techniciens de la programmation

La formation

Les métiers

Les techniciens de maintenance

INSTITUT PRIVE CONTROL DATA
19, rue Erard 75012 Paris
Téléphone 340 17 30

CONTROL DATA

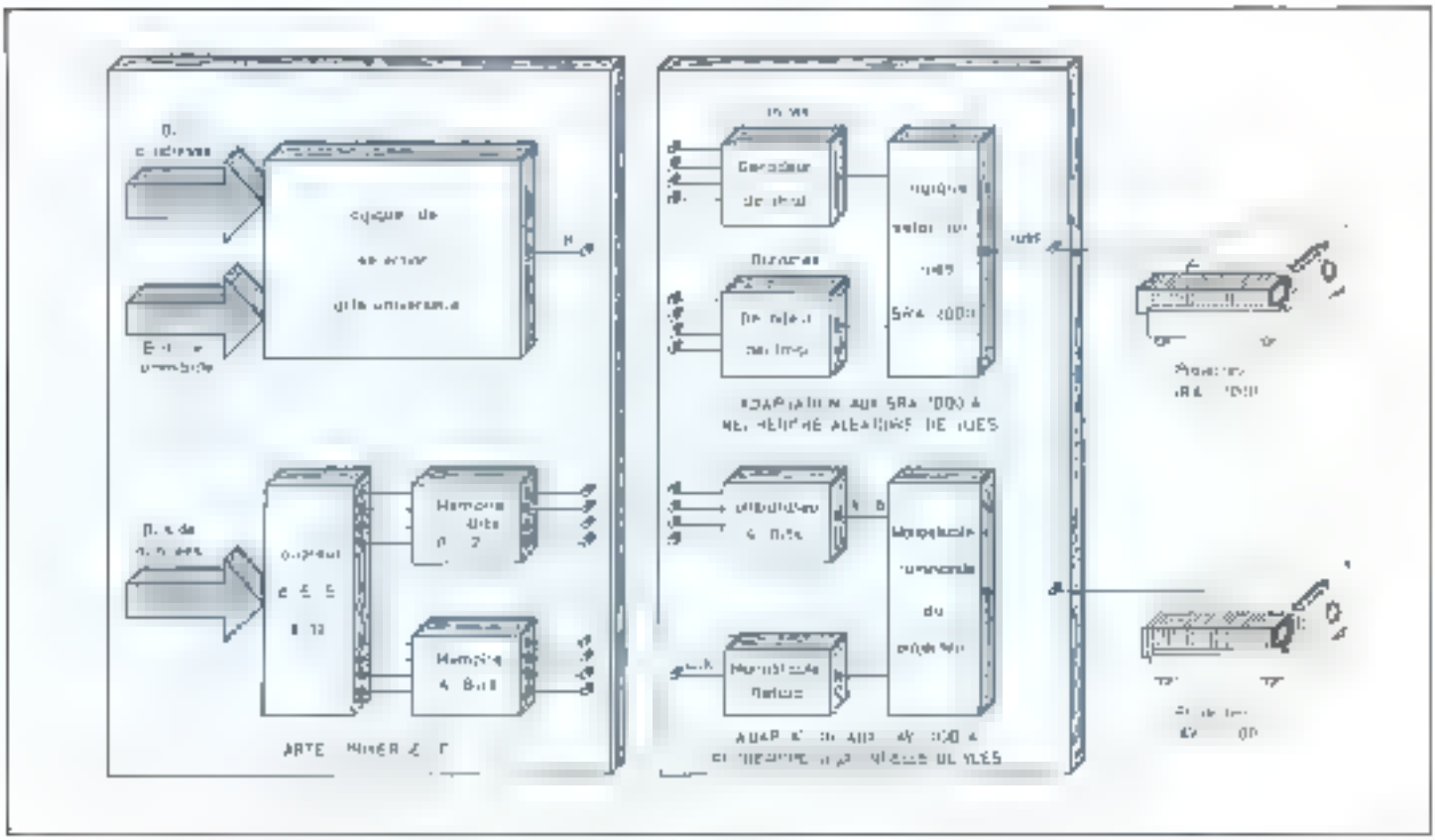
Un grand constructeur d'ordinateurs peut vous former

Demande de documentation

Nom

Adresse

Télécommande universelle de projecteurs de diapositives à micro-ordinateur ou kit microprocesseur



Synoptique général de la télécommande universelle des projecteurs de diapositives à recherche aléatoire

La télécommande de projecteurs de diapositives par micro-ordinateur nous a amené à construire un interface projecteur/carte universel capable : soit d'adresser une vue parmi 100 sur un projecteur à accès aléatoire, soit de faire avancer d'un nombre de pas prédéterminé à l'aide d'impulsions, dans ce dernier cas, un projecteur du type à accès séquentiel.

L'interface proposé est universel tant du côté micro-ordinateur car il se couple directement aux bus adresses et données d'un système microprocesseur que du côté projecteurs de diapositives, car les deux modes, aléatoire ou séquentiel de passage des vues sont les plus utilisés.

La réalisation d'un coupleur de sortie en circuits intégrés discrets, peut paraître dépassée. Loin de là, la réalisation est indépendante du point de vue électronique du microprocesseur ce qui n'aurait pas été le cas en utilisant un coupleur d'entrée/sortie spécialisé. D'autre part, compte tenu des langages évolués de plus en plus employés s'adressant aux non électroniciens, la manipulation des bits de programmation des coupleurs d'entrée/sortie s'avère parfois difficile. Il est alors plus commode d'envoyer à une adresse donnée le code du coupleur de sortie artisanal un octet quelconque sans se préoccuper de la programmation du canal de sortie.

Telles sont les raisons de la construction de cet interface original pouvant servir à toutes les utilisations.

La réalisation concrète traite de la télécommande de projecteurs Kodak. Il va sans dire que celle-ci pourra être étendue à tout autre projecteur.

Le programme de sélection place dans l'accumulateur la valeur de [illegible] correspondant au numéro de diapositive choisi, sélectionne le périphérique et sort cette valeur sur le bus de données.

Le jumelage d'un projecteur de [illegible] à recherche aléatoire Kodak S.R.A. [illegible] ou d'un projecteur S.A.V. 2000 à accès séquentiel à un micro-ordinateur offre de multiples possibilités.

Les interfaces pour magnétophones mini K 7 étant largement [illegible] dans les [illegible] configurations proposées en kit, [illegible] ordinateur [illegible] de [illegible] lier le visuel à un commentaire [illegible] et ainsi de réaliser très facilement des montages audio-visuels, [illegible] de jeux [illegible] magnétophone [illegible] projecteur de diapositives [illegible] ordinateur.

Nous [illegible] qui, à part la fabrication de circuits imprimés double face un peu délicate, sont à la portée de tous les [illegible] [illegible] [illegible] [illegible] système est équipé [illegible] 8080 A [illegible] sélection [illegible] reste du schéma peut être repris et directement adapté à tous les [illegible] 8 bits.

Description du fonctionnement général

L'exécution par le microprocesseur d'une instruction particulière d'entrée-sortie va sélectionner le périphérique « carte universelle » qui [illegible] dans le [illegible] 8 bits [illegible] sur le bus de données [illegible] ensuite le périphérique [illegible] haute impédance [illegible] S.R.A. [illegible] S.A.V. 2000 [illegible] la solution choisie.

S.R.A. 2000

Le projecteur S.R.A. 2000 peut projeter aléatoirement [illegible] des 80 diapositives numérotées sur le panier [illegible] est équipé [illegible] électronique permettant [illegible] accès [illegible] choisie. La sélection [illegible] panier nécessite la connaissance des deux chiffres formant son numéro.

● Le chiffre des unités est codé sur les 4 bits de poids faibles de l'octet en BCD [illegible] binaire.

● Le chiffre des dizaines est codé [illegible] même [illegible] sur les 4 bits de poids forts.

[illegible] correspondance entre les chiffres [illegible] BCD [illegible]

CHIFFRE	CODE BCD
0	[illegible]
[illegible]	0 0 0 [illegible]
2	[illegible]
3	0 0 1 1
4	0 1 0 0
5	0 1 0 1
6	0 [illegible] 1 0
7	0 [illegible]
8	[illegible]
9	[illegible]

Exemple

[illegible] 3 6 [illegible]

diapositive [illegible]

3 6

dizaine unité

Le [illegible] comparaison du numéro de la diapositive [illegible] va déclencher la rotation du panier [illegible] numéros.

S.A.V. 2000

Ici le problème est beaucoup plus simple puisque le projecteur [illegible] contact [illegible] du projecteur.

[illegible] stocké dans [illegible] pour [illegible] [illegible] la carte universelle est [illegible] la vue suivante apparaît, sinon, [illegible] [illegible] [illegible]

Programme de sélection d'une vue ou d'un projecteur

[illegible] façon [illegible]

a) [illegible] valeur de l'octet correspondant au [illegible] choisi.

b) Sélection [illegible] périphérique [illegible] données.

[illegible] pour le 8080 :

a) MVI A XXH

b) OUT YYH

c) END

XX [illegible] numéro [illegible]

YY [illegible]

[illegible] numéro de la diapositive, ou du projecteur, en hexadécimal est identique [illegible] décimal [illegible] et les dizaines n'est pas dépassé.

[illegible] décimaux de 0 à 15

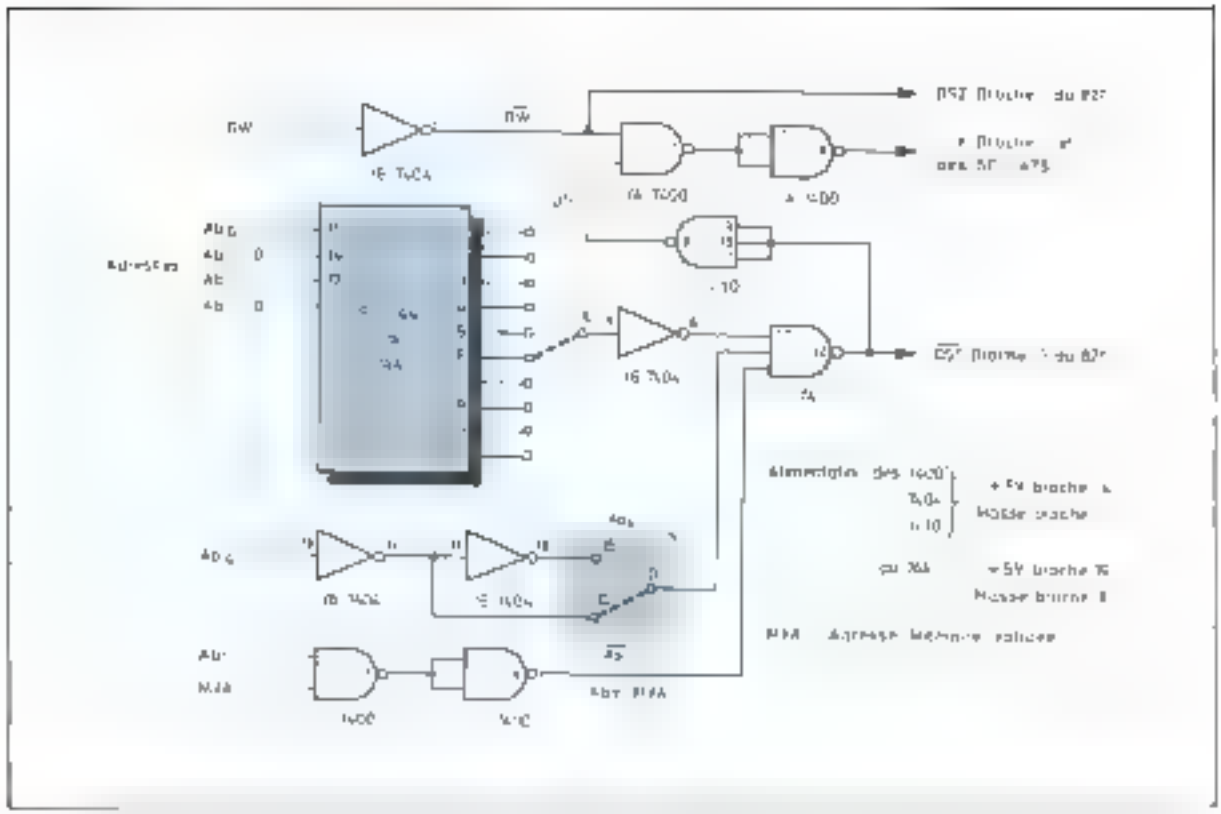
DECIMAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15

HEXADECIMAL 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 A B C D E F

Description de la carte universelle

[illegible]

● La [illegible] de sélection [illegible] données.



● **Le coupleur 8212** qui permet la liaison entre le bus de données du micro-ordinateur et les bascules servant de mémoire (SFC 475 E) et qui peut donc entrer en état haute impédance ou non.

● **La mémoire** de stockage de l'octet qui est constituée de 8 bascules bistables repérées dans deux circuits SFC 475 E.

La logique de sélection

La **figure 1** représente le schéma des différents circuits. Deux conditions sont nécessaires pour que le coupleur 8212 sorte de son état haute impédance, c'est-à-dire soit sélectionné.

Il faut que l'entrée de sélection $\overline{DS1}$ soit au niveau logique 0 et l'entrée DS 2 au niveau logique 1.

/XRW sera relié naturellement à DS 2 par l'intermédiaire d'un inverseur (1/6 d'un 7404) qui réalisera ainsi la première des conditions de sélection.

La deuxième condition est que l'entrée $\overline{DS1}$ soit portée à l'état bas. Nous allons voir comment ceci peut être réalisé.

$\overline{DS1}$ est reliée à la sortie d'une porte NAND à 3 entrées (7410). Cette sortie est à l'état haut et bascule à l'état bas lorsque ces 3 entrées seront ensemble à l'état haut.

L'une de ces trois entrées sera commandée par le couple MVA, Ab7. Ab7 est toujours à l'état haut dans le cas d'une commande s'adressant à un périphérique convenable (les constructeurs d'Aigvance). MVA est à l'état haut lorsque l'opération en cours ne concerne pas une lecture-écriture dans une mémoire donc une simple porte AND à 2 entrées suffirait à remplir cette condition, mais comme nous n'avons pas dans le schéma de tels circuits nous allons en fabriquer en ajoutant un inverseur à une porte NAND.

La deuxième entrée sera commandée par un décodeur BCD décimal (très classique, le 7442 ou SFC 442 E) qui va suivant le code binaire appliqué aux broches 12, 3, 4, 5 par les poids d'adresse Ab0, Ab1, Ab2, Ab3, valider une des dix sorties en la faisant passer à l'état bas, ce qui après inversion va réaliser la fonction voulue.

Nous voyons donc que grâce à cette logique de sélection, le choix entre dix périphériques, nous sera laissé suivant le pont que nous ferons entre l'entrée de l'inverseur A et une des dix sorties du décodeur, nous avons sélectionné ici le périphérique 6).

Le poids d'adresse Ab4 (haut ou bas) va nous permettre de doubler ce nombre de périphériques et de le porter à 20. En effet si sur cette Ab4 est à l'état bas, on fera un pont entre C et D pour avoir la troisième entrée du NAND à l'état haut. Si par ordre on met Ab4 à l'état haut on câblera un pont entre B et D pour avoir toujours la troisième entrée du NAND à l'état haut.

Le temps de réponse des projecteurs est très long, l'information présente sur le bus de donnée doit par conséquent être mémorisée

Retenons donc, dans le cas d'Alcyane, que seulement les 8 premiers bits du bus d'adresse sont concernés par les instructions IN et OUT qui sont suivies d'un seul octet.

Il faut faire attention aussi en cablant une des 20 adresses possibles du périphérique que celle-ci ne soit pas déjà occupée par une carte [illegible] entrée-sortie V24, Floppy interface, etc.

Exemple : Imaginons que grâce à cette carte nous voulons sélectionner le périphérique sur lequel [illegible] broche 6 du 7442 [illegible] de l'inverseur d'une part et C et D d'autre part. La sortie broche 6 (correspondant à la sortie décimale 5) est sélectionnée par

Ab0 — haut
Ab1 — 0 bas
Ab2 — haut
Ab3 — 0 bas

et que le non C et D implique que Ab4 soit à l'état bas, ce qui donne

Ab7 Ab6 Ab5 Ab4 Ab3 Ab2 Ab1 Ab0

non utilisé 0 0 0

8 5

en hexadécimal.

L'instruction de commande pour cette carte sera donc **OUT 85H**.

Le coupleur d'entrée/sortie 8212 de 8 bits

Le 8212 est un registre parallèle de 8 bits muni de 2 broches de sélection 1 et 13 $\overline{CS}$ 2 et CS1 dont nous venons de voir l'utilité.

Ce coupleur peut être utilisé en porte d'entrée (périphérique vers microprocesseur) ou en porte de sortie microprocesseur vers périphérique. Nous l'utiliserons ici uniquement en porte de sortie et la broche 2, MD qui permet ce fonctionnement sera reliée à la masse (MD = 1) [illegible] STB broche [illegible] sera reliée au + 5 V, elle a à peu près les mêmes fonctions de sélection que DS2. L'entrée $\overline{CLR}$ ne sera pas utilisée (fig. 2).

A retenir sur le coupleur 8212 que lorsque celui-ci est sélectionné les sorties (broches 4, 6, 8, 10, 15, 17, 19, 21) suivent l'état des entrées 3, 5, 7, 9, 16, 18, 20, 22 reliées au bus de données. S'il n'est pas sélectionné les entrées et les sorties sont en haute impédance et donc déconnectées du système.

La mémoire de stockage SFC 475 E

L'information que nous voulons conserver pour sélectionner la diapositive ou le projecteur, se trouvent disponible sur le **bus de données** un très court instant. Or les projecteurs demandent pour changer de diapositives que le contact soit établi pendant un temps compris entre 0,3 et 1 seconde. Nous avons besoin de mémoriser cet octet pendant ce temps [illegible] beaucoup plus longtemps pour le SRA 2000 qui peut avoir besoin de faire un tour de panier complet soit 5 à 6 secondes pour aller chercher la diapositive sélectionnée. C'est le rôle des 2 SFC 475 E qui vont mémoriser chacun 4 bits de l'octet présent sur les sorties du 8212 quand celui-ci est sélectionné (fig. 2).

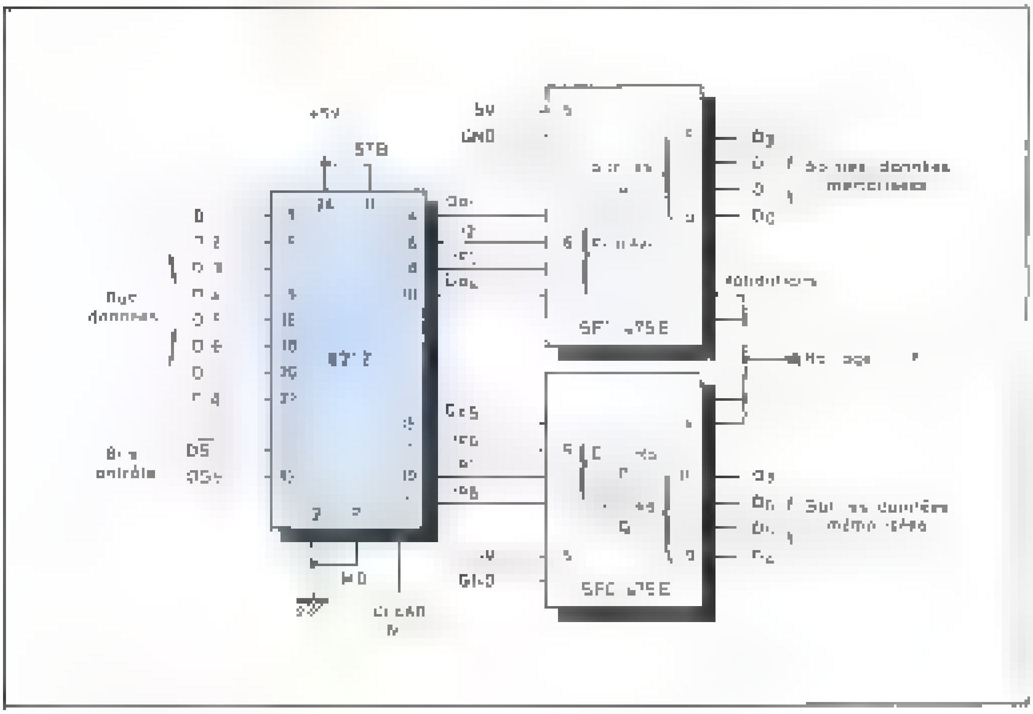
Le SFC 475 E est une quadruple bascule à sorties complémentaires Q et $\overline{Q}$. Seule la sortie Q nous intéresse et suit l'information présente en D tant que l'horloge est haute.

Quand l'horloge passe au niveau bas l'information présente en D, au moment de la transition est maintenue jusqu'à ce que l'horloge redevienne haute.

Les broches 13 et 4 des SFC 475 E seront reliées aux entrées $\overline{IOW}$ et $\overline{DS1}$ par l'intermédiaire d'une porte AND et d'un inverseur pour remplir les conditions du fonctionnement décrit ci-dessus (la porte AND est ici constituée d'un inverseur et d'une porte NAND pour économiser les circuits).

Donc, lorsque les conditions de sélections du 8212 seront remplies, l'horloge des bistables sera haute, les sorties suivront l'information présente sur les entrées, donc sur le bus de données, et dès que la carte sera à l'état haute impédance,

Fig. 2. – [illegible] coupleur d'entrée/sortie 8212 qui permet [illegible] bus de données [illegible] au stockage [illegible]



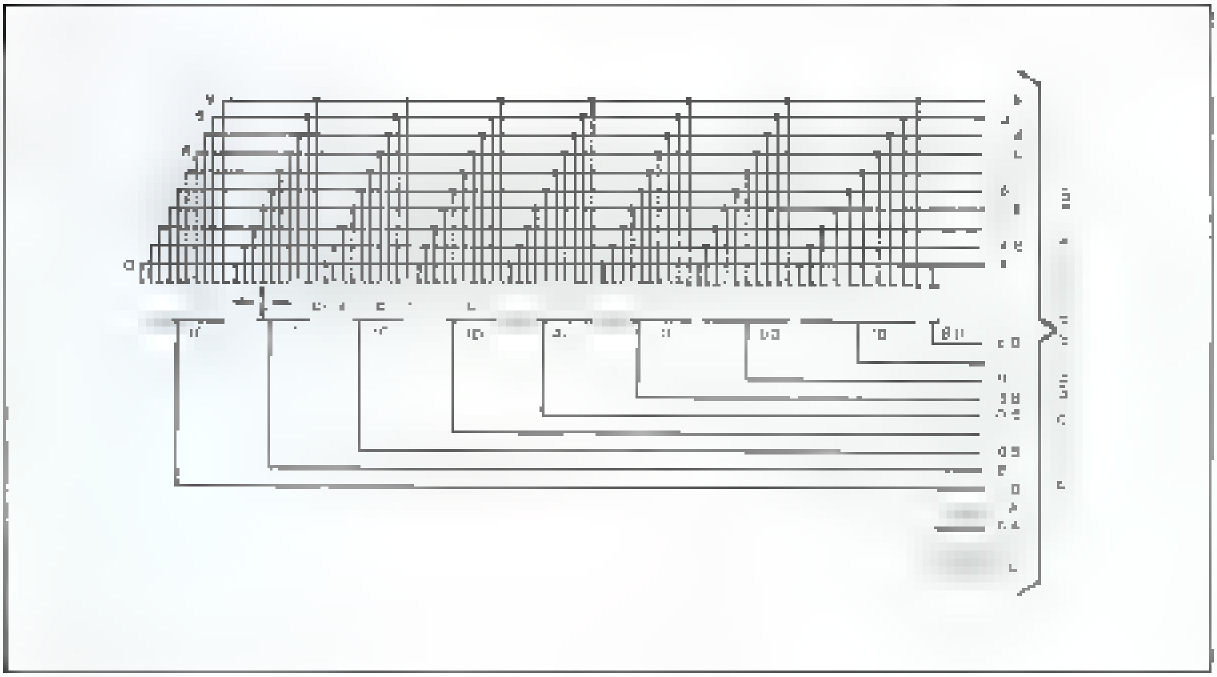


Fig. 3. [illegible] Chaque position du magasin est définie par le couplage en série des deux anneaux collecteurs.

c'est-à-dire désélectionnée [illegible] mation sera conservée.

Description de la logique de commande du S.R.A. 2000

Sélection des vues

Sur le S.R.A. 2000, deux anneaux collecteurs conçus selon le principe des circuits imprimés, sont disposés d'une façon concentrique sur une plaque de résine époxy renforcée de fibres de verre. Les surfaces de contact sont dorées. L'anneau extérieur se compose de 80 segments correspondant chacun à un compartiment du magasin, donc à une position unitaire d'un numéro de vue. Les segments de même numéro (0 à 9) sont reliés entre eux et chacun d'eux est raccordé à un point de la prise extérieure. L'anneau intérieur correspond aux dizaines 00 à 80. Les circuits sont également raccordés à la prise à 30 broches. Un pont court-circuit réalisé en balais palpeurs à fils d'or, couplé au magasin par un engrenage, relie ainsi chaque position unitaire à une position de dizaine. Chaque position du magasin est définie par le couplage en série des deux anneaux collecteurs et peut être sélectionnée à la prise à 30 broches (voir fig. 3).

La commande qui va demander au projecteur de rechercher une diapositive sera obtenue en établissant un contact entre les points 5a et 3a de la prise à 30 broches du projecteur, pendant une durée comprise entre 0,3 et 1 seconde. Ce contact établi, la rotation du magasin va commencer et ne s'arrêtera que lorsque le point 7a de la prise à 30 broches du projecteur sera à la masse, libérant ainsi la diapositive sélectionnée.

Adaptation à la carte universelle

Dans l'octet mémorisé sur la carte universelle se trouve le numéro de la diapositive ; en effet, les 4 bits de poids faible donneront après décodage dans un 7442 le chiffre des unités et les 4 bits de poids fort donneront, toujours après décodage dans un autre 7442, le chiffre des dizaines de la diapositive sélectionnée.

Les sorties 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 et 11 du 7442 affectées aux unités seront directement branchées, respectivement, sur les points 4c, 4b, 5c, 5b, 6c, 1b, 2c, 2b, 3c, 3b, de la prise 30 broches du projecteur, ce qui aura pour effet de mettre à un niveau bas tous les segments de même numéro (0 à 9). Si, par exemple, le chiffre 5 est sélectionné par le codage binaire des 4 bits de poids faible on aura à un niveau bas 05, 15, 25, 35, 45, 55, etc., il ne restera plus qu'à chercher de quelle dizaine il s'agit et ce sera le rôle des circuits logiques donnés figure 4.

Choix des dizaines : un deuxième 7442 va maintenant décoder le chiffre des dizaines sur les 4 bits de poids fort de l'octet mémorisé et attaquer après inversion une des entrées d'un comparateur constitué de 9 portes NAND et une porte NAND à 9 entrées (nous avons rajouté une entrée à une porte NAND à 8 entrées pour les besoins du mon-

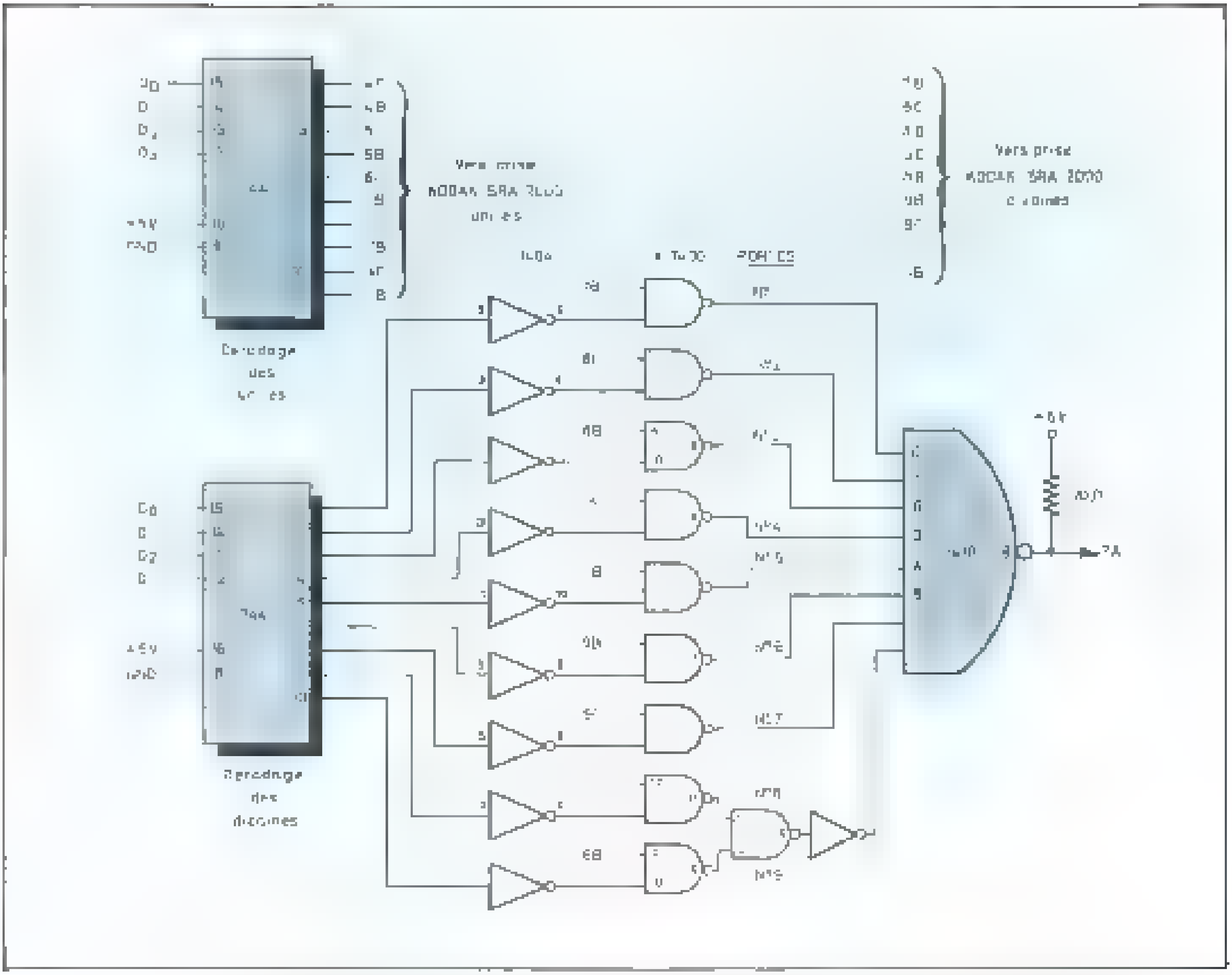


Fig. 4. — Décodage et sélection d'une diapositive. Dans notre montage, sur la carte universelle, on trouve le numéro de la vue: les 4 bits de poids faible donnent après décodage (7447) le chiffre des unités et les 4 bits de poids fort celui des dizaines. Lorsque le numéro de la diapositive qui se trouve dans la fenêtre de projection coïncide [illegible] tourner, le point 7a passe d'un niveau haut à un niveau bas et le magasin s'arrête.

ige, c'est-à-dire une porte NAND à 2 entrées plus un inverseur.

Les autres entrées du comparateur sont respectivement reliées aux segments des dizaines du projecteur par les points 7b, 8c, 8b, 0c, 0b, 9b, 9c, 7c, 6b, correspondants aux dizaines 00, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 et 80.

La sortie 8 du comparateur reliée au point 7a de la prise à 30 broches va passer à l'état haut dès que le numéro de la diapositive qui se trouve dans la fenêtre de projection ne coïncidera pas avec le numéro de la diapositive sélectionnée, ce qui aura pour effet après la fermeture du contact 5a, 3a (ordre de recherche) de faire tourner le magasin.

Nous voyons que c'est le passage du point 7a d'un niveau bas à un niveau haut qui va déclencher la rotation du magasin et du relai court-circuit entraîné par celui-ci.

Le numéro de la diapositive sélectionnée va refaire passer ce point 7a à un niveau bas qui du même coup arrêtera le magasin.

Considérons la porte NAND à 9 entrées. Sa sortie basculera de 0 à 1 si une entrée quelconque est à 0 et retrouvera son premier état lors-

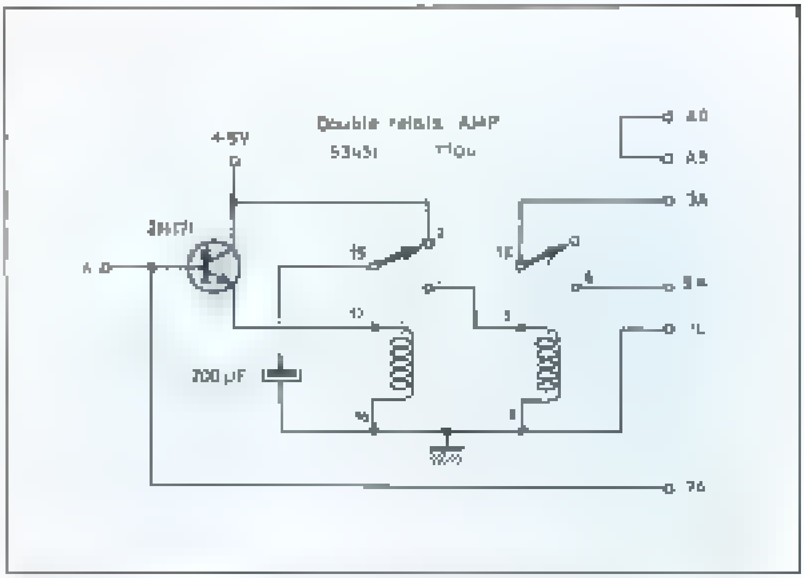
que cette anomalie sera corrigée.

[illegible] de [illegible] une nouvelle diapositive va créer ce déséquilibre [illegible] magasin. Le niveau bas va arriver sur [illegible] des segments correspondant au chiffre des unités concerné. Si l'on a sélectionné la diapositive n° 35, les segments 05, 15, 25 [illegible] 35 seront au niveau bas. [illegible] se déplacera le magasin [illegible] bas aux entrées des portes NAND. Le passage au contact du segment 05 va mettre le point 7b au niveau bas, puis le passage au 15 va amener le point 8c, au 25 le point 8b et ainsi de suite.

Lorsque ce niveau bas va être proposé à la porte qui crée le déséquilibre du fait de sa sélection [illegible] tie rebasculera [illegible] et le point 7a retrouvera son niveau bas arrêtant le magasin sur la diapositive voulue.

Le reste du schéma est très simple (fig. 5). On profitera de l'état du point 7a pour débloquer un [illegible] la décharge et réaliser ainsi [illegible] [illegible]

[illegible] ceci est facultatif, mais permet de [illegible] sans [illegible]



[illegible]

● d'une part, il faut que ce soit ce projecteur et pas un autre qui soit sélectionné par la carte universelle

● [illegible] change lorsque ce projecteur étant sélectionné [illegible] donne l'ordre.

La première condition sera réalisée en comparant une partie de l'octet proposé par la carte universelle [illegible] bits [illegible] aux bits câblés et ce à l'aide d'un circuit comparateur 4 bits SFC 485. Si les deux mots de 4 bits sont égaux, le comparateur va permettre le fonctionnement du monostable de commande B. Si les deux mots sont différents, le comparateur va inhiber le fonctionnement de ce monostable.

La deuxième condition est remplie par la sortie CLK de la carte universelle. En effet, cette sortie est la somme de toutes les conditions qui déterminent la sélection de la carte universelle.

Mais cette impulsion étant en avance par rapport au changement de l'octet sur le bus de données, nous sommes obligés de la retarder [illegible] monostable A. La temporisation [illegible] seconde) que demande le projecteur pour changer de vue, sera confiée au monostable B et pourra être ajustée à l'aide du potentiomètre P1 (fig. 6).

La sortie Q du monostable [illegible] attaquer un transistor [illegible] et déclencher le relais AMP [illegible] met en contact les points 8b et 7b du projecteur correspondant au changement de vues en marche avant.

Les [illegible] de la carte universelle SFC 475 E permettent de brancher en parallèle jusqu'à 10 cartes de sélection identiques à celle que nous venons de [illegible]

En affectant à chacune [illegible] nous pourrons avec le même programme piloter une batterie de 10 projecteurs Kodak [illegible] projecteurs peuvent être pilotés par les 4 bits de poids fort non utilisés jusqu'à maintenant.

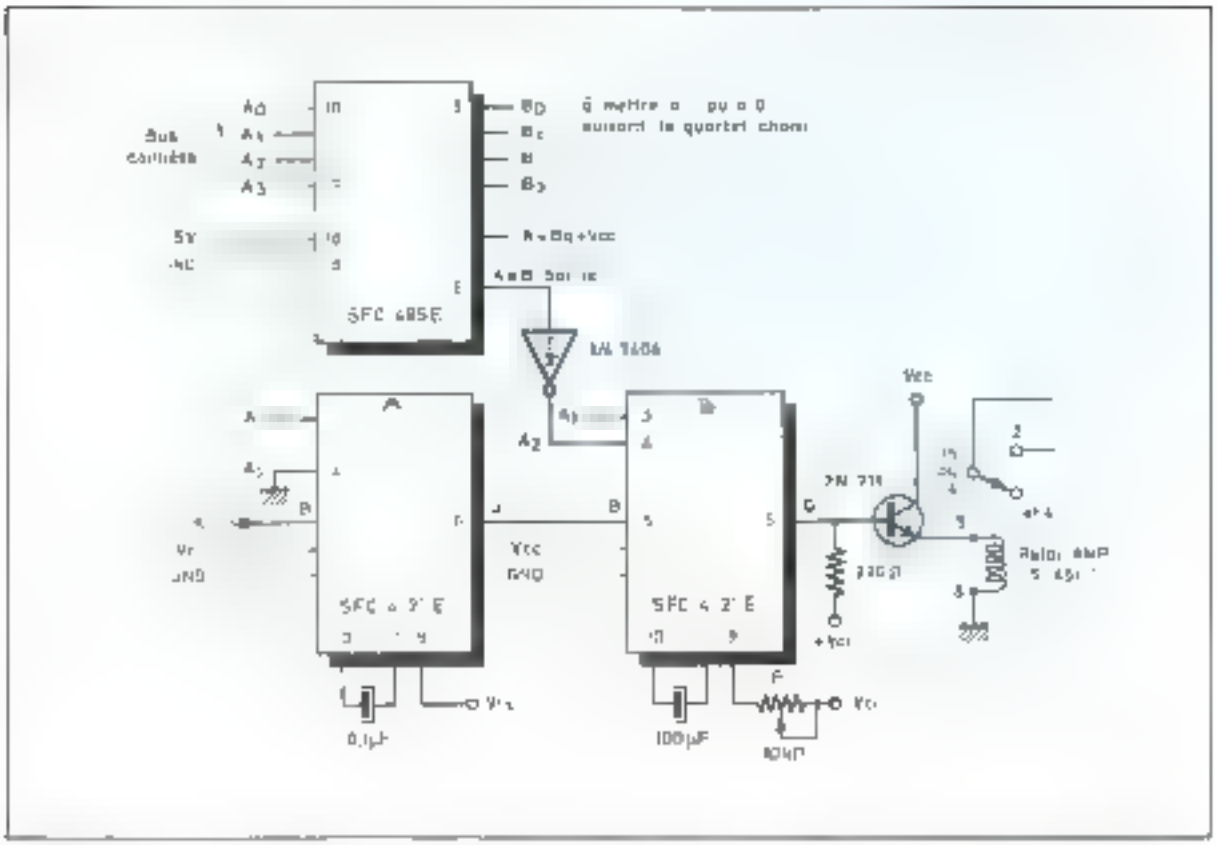
Liaison du projecteur SAV 2000

La commande du passage des vues

[illegible] conditions

Conclusion

Nous n'avons abordé que le problème de la réalisation matérielle de l'interface. Plusieurs logiciels peuvent être développés met-



ant en œuvre simultanément du ... un ou plusieurs projecteurs de diapositives un magnétophone et un écran de télévision. Nous avons écrit par exemple un programme de montage automatique de diaporamas

En définitive, cette étude et la construction de ces circuits constituent une approche intéressante des problèmes d'interface des micro-ordinateurs. Elle peut conduire un jour vers la réalisation d'interfaces plus élaborées de communication entre l'homme et la machine ■

P. BASTIDE
J.-M. BLONDEL
J.-C. LE TOUZE

Configuration du micro-ordinateur Alcyane

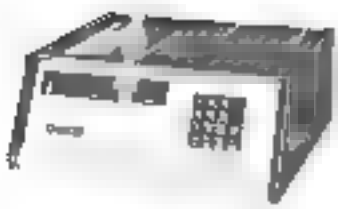
- Microprocesseur 8080 A
- K REPROM contenant un « bootstrap loader »
- 2 K RAM statique
- Une interface magnétophone à cassette
- Une interface série RS 232
- Un logiciel sur cassette composé d'un macro assembleur chargeur et éditeur de texte sur 6 K et d'un basic de 10 K octets

toute une ligne informatique...

chez un même constructeur

c'est la garantie d'avoir un ensemble cohérent

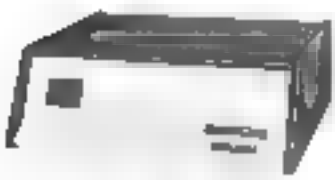
EN KIT ou EN ORDRE DE MARCHE... CHOISISSEZ



H8 **MICRO 8 Bits avec 8080 A**

Extensible jusqu'à 64 K octets. Mémoire vive statique. Interface cassette. Clavier ASCII. Sortie vidéo. Fonctionne avec BASIC, FORTRAN, COBOL, extrêmement puissant. Assembleur 8080.

A PARTIR DE 3.440 F H



H11A **MINI 16 Bits LSI 11/2**

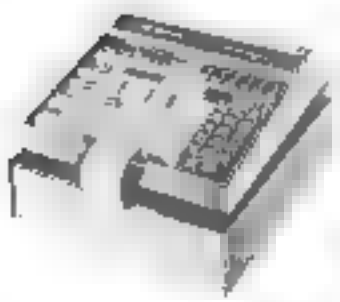
Equivalent du PDP 11/03 avec mémoire semi-conductrice. Mémoire de 16 à 32 K mots. Mémoire vive statique. Interface cassette. Assembleur BASIC. Fortran.

A PARTIR DE 7.800 F H

H10 **LECTEUR PERFORATEUR**

Lecteur 300 T/S. Perforateur 75 T/S. Interface parallèle ou série. Alimentation incorporée.

PRIX 2.815 F H



EC 1100 **MICRO 8 Bits avec 8080**

Table multiprocesseur pour applications diverses. Logiciel BASIC intégré. BASIC, FORTRAN, COBOL, assembleur, éditeur, moniteur, débogage.

EC 1100 COURS DE BASIC

Auto-éducation permanente

H9 **TERMINAL VIDEO**

Mode émission réception duplex ou demi-duplex. ASCII. Clavier 58 touches majuscules ou 90 CARACTERES sur écran. Curseur adressable électroniquement automatique ou manuel. Interface standard série et parallèle programmées.

PRIX 4.240 F H

H14 **IMPRIMANTE 165 CPS**

Vitesse de 165 CARACTERES ASCII imprimables et numériques. Papier sur rouleau ou paravent 80 colonnes. Interface parallèle programmable. Interface cassette. Tambour 96 caractères.

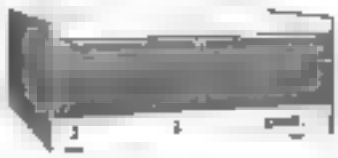
A PARTIR DE 3.220 F H

H27 **MINI-DISQUES pour H 11**

Compatible avec DEC. 8 pouces. 80 pistes. Mémoire 512 K octets. Logiciel mémoire virtuelle. Capacité 1 Méga octets. Débogueur. Assembleur. BASIC. Fortran. Assembleur.

Programmes protégés et multi-utilisateurs.

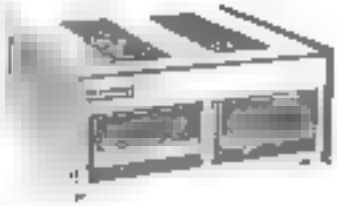
A PARTIR DE 11.000 F H



H17 **MINI-DISQUETTES pour H 8**

Lecteur MINI-FLOPPY. Simple ou double densité. Interface intelligente. Logiciel. Système d'exploitation disque. Débogueur. Assembleur. BASIC. Adressage direct.

A PARTIR DE 3.998 F HT



Papier en KIT ou en ordre de marche

BON A DECOUPER à adresser à

HEATHKIT
Schlumberger

FRANCE : HEATHKIT 47 rue de la Colonie 75013 PARIS Tél. 580 54 41

BELGIQUE : HEATHKIT Téléservice Globe 30 GRAND-BIGARD Tél. 02/569 23 20

Je désire recevoir votre catalogue (envoi contre 5 timbres à 2,20 F) ou gratuit

Nom Prénom

Adresse

CENTRES DE DEMONSTRATION

PARIS

LYON

le microordinateur PASCAL WESTERN DIGITAL

- processeur PASCAL WESTERN DIGITAL
- 64 K RAM
- 2 ports RS 232 C, 2 ports parallèles
- contrôleur de disque souple avec DMA
- simple et double densité
- virgule flottante câblée
- système d'exploitation UCSD
- compilateur PASCAL — compilateur BASIC

Pascal MICROENGINE™

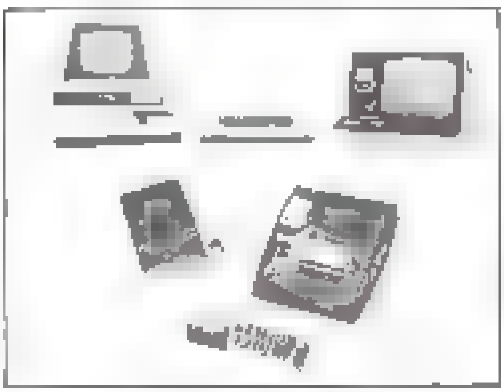
TECHNOLOGY RESOURCES

27-29 rue des poissonniers, 92200 neuilly-sur-seine
tél. 747 47 17 · télex 610 657

AUCTEL 143 rue des Meuniers 92220 BAGNEUX Téléphone 664 10 55 Télex 202 171 F

POUR LA PREMIERE FOIS EN FRANCE

IMPRIMANTE Rapide en KIT avec Interface standard
APPLE II ou PET ou TRS 80 ou EXIDY



• Imprimante Alphanumérique
MP1 APPLE PET TRS80
PRIX TTC 3600 F
Option Capot 80 F TTC
Prix monté en ordre de marche 5060 F TTC

• Imprimante Graphique et Alphanumérique
IMP2 APPLE PET TRS 80
PRIX TTC 5400 F
Option Capot 180 F TTC
Prix monté en ordre de marche 7830 F TTC

CE PRIX COMPREND

Un sous ensemble Monté et Pré-assemblé
AVEC
• la carte électronique de commande
• l'alimentation 220 V 50Hz • les organes de microordinateur
MPR ME à 120/960 lignes/minute en 20-40-80 colonnes
sur papier électrosensible de 127 mm — Prix 28 F TTC les 100 m)
Sans entretien ni maintenance

SCHÉMA DE MONTAGE détaillé livré avec notre KIT IMP1 IMP2

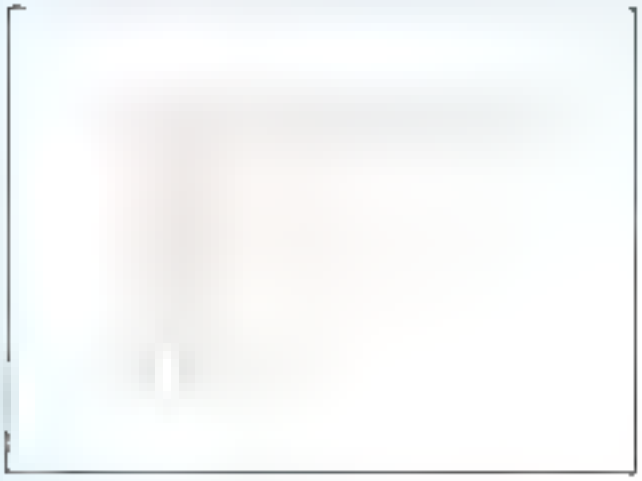
BON DE COMMANDE à retourner : AUCTEL 43 rue des Meuniers 92220 BAGNEUX

NOM
Adresse
VILLE
Code
TÉL
ci-joint chèque de

☐ EX 801 APPLE ☐ PET ☐ TRS 80 ☐
☐ EX 820 APPLE ☐ PET ☐ TRS 80 ☐

FRAIS DE PORT en port dû
Paris Région Paris par transporteur
Province SNCF
GRATUIT pour ...

Programme de conversion décimal-hexadécimal



Ce programme permet d'obtenir la représentation hexadécimale d'un nombre à deux chiffres, lorsqu'il est lancé à l'adresse 700, ou à quatre chiffres s'il est lancé à l'adresse 600 ou si l'on supprime la ligne 1.

On constate la présence de deux sous-programmes.

Le premier, à la ligne 1000, introduit un tableau T de quatre éléments (4096, 256, 16, 1) ainsi qu'une variable chaîne de caractères, XS. Cette dernière contient le jeu complet des signes hexadécimaux.

Un deuxième sous-programme calcule et imprime la valeur hexadécimale du nombre décimal que l'on a entré. Ce sous-programme peut être lancé soit à partir de la ligne 1030. J prendra alors quatre valeurs distinctes et le résultat sera obtenu sur [illegible] soit à partir de la ligne 1034 où J ne prendra que deux valeurs correspondant aux deux premiers chiffres, les moins significatifs.

Quelle que soit la valeur de J, une deuxième boucle soustrait J fois T(J) du nombre N que l'on a rentré en début de programme.

Cela nous donne la valeur du degré hexadécimal correspondant au poids $T_{(J)}$.

Si J = 1, T(J) = 4096 et si le nombre à convertir est $65535_{(10)}$, la boucle des lignes 1040, 1050, dont le nombre de rotations correspond très exactement au nombre de fois que 4096 entre, en valeur entière, dans 65535, donnera I = 15.

I dénombre le nombre de boucles. I est tout naturellement remis à zéro avant la boucle N, car on a trop souvent l'habitude de l'utiliser dans des boucles pouvant précéder ce programme.

A partir de la valeur de I pouvant prendre en principe toutes les valeurs allant de 0 à 15), on sélectionne un caractère parmi les 16 qui constituent la chaîne XS

$$J\$ = MID\ \$\ (XS, I, 1)$$

est justement le caractère que nous cherchons. En effet, la fonction MID$(A$, I, K) permet de sélectionner « K » caractères après le I[ème] à partir de la gauche parmi ceux de la chaîne A$. Dans le cas présent, on choisit 1 seul caractère et ce sera le I[ème]. Sur la même ligne, 1060, on imprime le résultat de cette sélection qui est J$. Remarquons un point-virgule après l'ordre PRINT. Cela a pour effet d'imprimer un caractère à chaque exécution de la boucle J. Malgré cette impression, une variable Y$ utilise la chaîne de caractères du nombre hexadécimal et pourra servir par la suite, après le RETURN du sous-programme.

Après le « RUN », vous trouverez quelques exemples de nombres décimaux à convertir :

$$99_{(10)} = 63_{(H)}$$
$$75_{(10)} = 4B_{(H)}$$

L'élimination de la ligne 1 permet de passer des conversions à deux chiffres à celles sur quatre chiffres. En BASIC, cela s'obtient en frappant le numéro de ligne à supprimer suivi du « Retour Chariot ».

Remarquons pour finir qu'il ne faudra pas appeler deux fois de suite le sous-programme 1000, dans une boucle par exemple. Le « GOSUB 1000 » devra être mis en début de programme, une fois pour toutes.

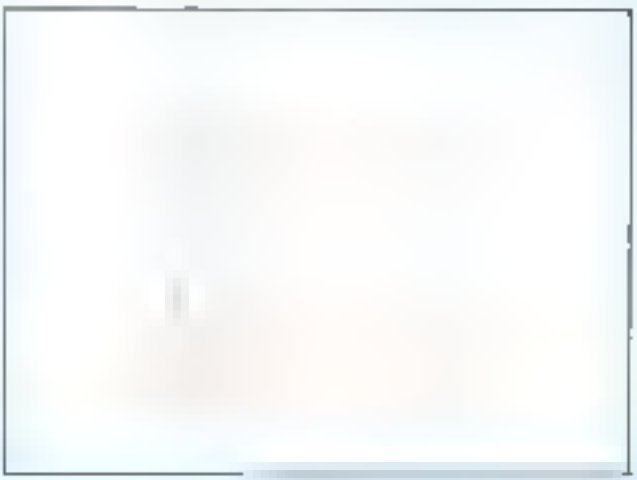
Sinon, la double réservation de place par la déclaration du tableau T(), DIM T(4), produira un message d'erreur.

En revanche, les sous-programmes 1030, 1034 pourront être appelés par n'importe quel autre programme.

Ces sous-programmes sont utiles lors de la manipulation d'octets, dans les programmes où l'on utilise les instructions PEEK et POKE. Ils sont très appréciés par les ex-utilisateurs de kits d'évaluation en langage machine.

Comme nous pouvons le constater, la même démarche pourra servir à des conversions de nombres bien plus grands : suffit pour cela d'agrandir le tableau T et de pousser un peu les limites de la boucle J, l'organigramme de fonctionnement restant le même ■

André DORIS



DISTRIBUTEUR
OFFICIEL

NEC
RAYTHEON
ROBINSON NUGENT

PROMOTION

16K RAM dynamique
(416 C-2 200 ns)

LE KIT 16K OCTETS LES 8 PIÈCES **564.48 TTC**

LE KIT 32K OCTETS LES 16 PIÈCES **978.43 TTC**

Nous maintenons en stock

microprocesseurs et périphériques	PU TTC
8080 A	80.86 F
[illegible] 80 [illegible]	58.58 F
8085 A [illegible]	198.85 F
[illegible] sselle Port	352.03 F
8 [illegible] Floppi [illegible] Disk Contr	288.71 F
8 [illegible] Floppy [illegible] Disk Contr	526.02 F
8 [illegible] Driver	21.64 F
8 [illegible] Interrupt Contr	46.04 F
8216 Bus Driver	21.04 F
8224 Clock Driver	24.83 F
8 [illegible] Bus [illegible]	34.63 F
8 [illegible] System [illegible]	44.63 F
8 [illegible] System Contr	44.83 F
8 [illegible] Prog Comm Inter	60.86 F
8253 Prog Timer	125.42 F
8255 Prog [illegible]	46.57 F
8257 DMA [illegible]	86.07 F
8259 Prog [illegible]	86.83 F

mémoires NMOS RAM statiques	PU TTC
2 [illegible] AL [illegible] 450ns 256 x 4	24.04 F
2102 AL [illegible] 450ns 1K x	19.70 F
[illegible] AL [illegible] 450ns 256 x 4	23.70 F
2 [illegible] 256 x 4	24.04 F
2 [illegible] 450ns [illegible]	90.98 F

mémoires CMOS RAM statiques	PU TTC
5 [illegible] LC 256 x 4	53.80 F

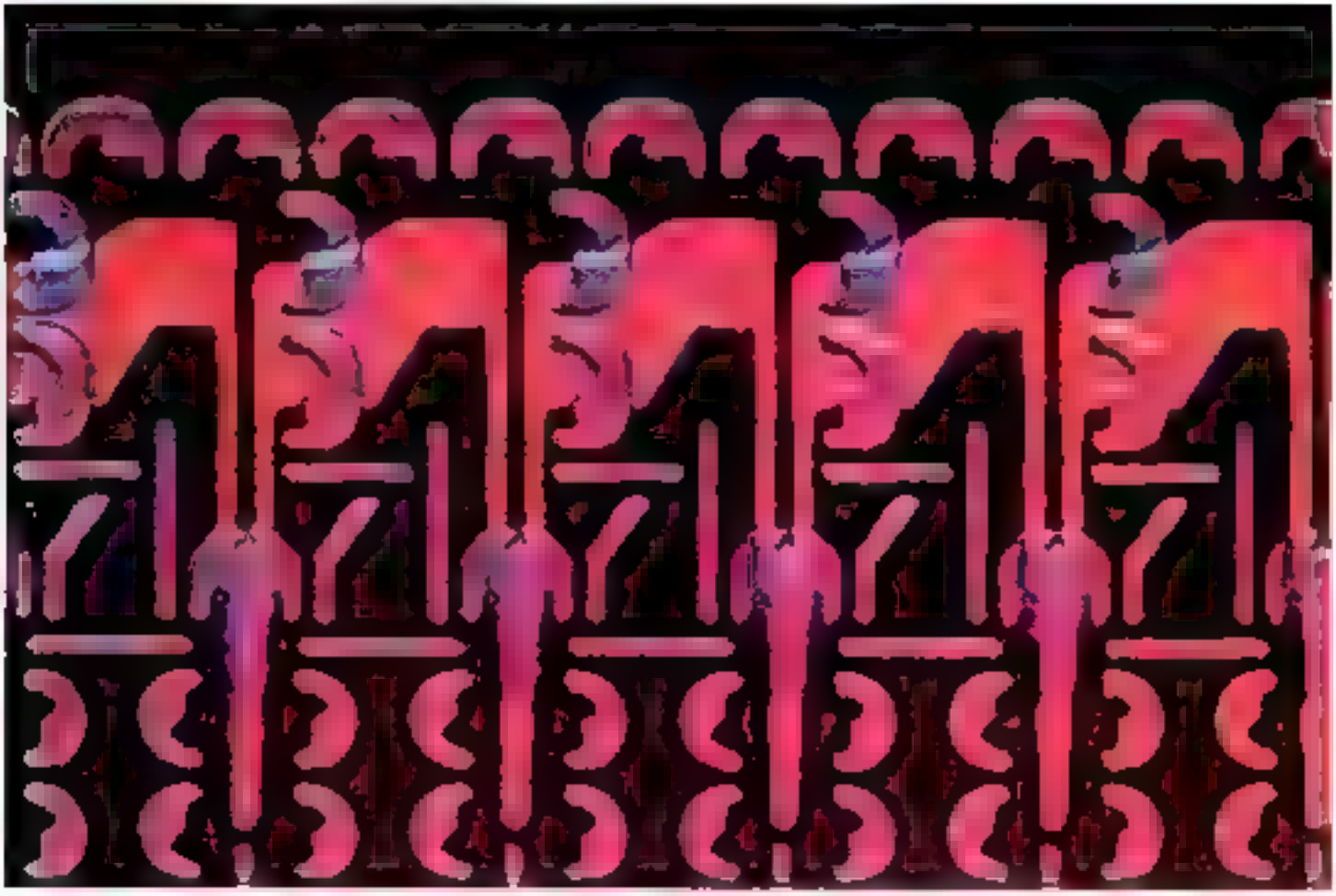
mémoires NMOS RAM dynamiques	PU TTC
[illegible] C 2 200ns 16K x	87.50 F
EPROM 2708	82.32 F

Transistors [illegible] BC
Amplificateurs [illegible]
TTL [illegible] 54 LS
Supports de circuits intégrés

Documentation sur demande
Commandes
paiements par chèque
franco de port
contre remboursement
15 F pour frais de port

62 rue de Billancourt
92100 BOULOGNE
tel 604 78 78
tx 202170 F

Les mémoires à bulles magnétiques



Encore pour la première fois en 1967 par les laboratoires de Bell Telephone, le concept de mémoires à bulles a permis de concevoir un nouveau produit qui vient aujourd'hui compléter la série des mémoires de masse.

Ses spécifications (temps d'accès relativement court par rapport aux mémoires de masses classiques, encombrement très réduit, absence de pièces mécaniques mobiles...) risquent de lui valoir un intérêt particulier auprès des concepteurs de systèmes micro-informatiques (et des amateurs entre autres).

En effet, il nous est permis de penser, en raison du caractère non volatil de ces dispositifs, qu'ils seront amenés à remplacer les mémoires à bandes ou à disques magnétiques tel que les floppy disques dont la capacité de stockage actuelle se situe aux environs de quelques mégabits.

Texas Instruments fut le premier à commercialiser des mémoires à bulles de 92.304 bits au printemps de l'année 1977. Les recherches poursuivies depuis ont permis de perfectionner ce nouveau composant. Ainsi dernièrement INTEL vient d'annoncer une mémoire à bulles magnétiques de 1 mégabit référencée IM 7110.

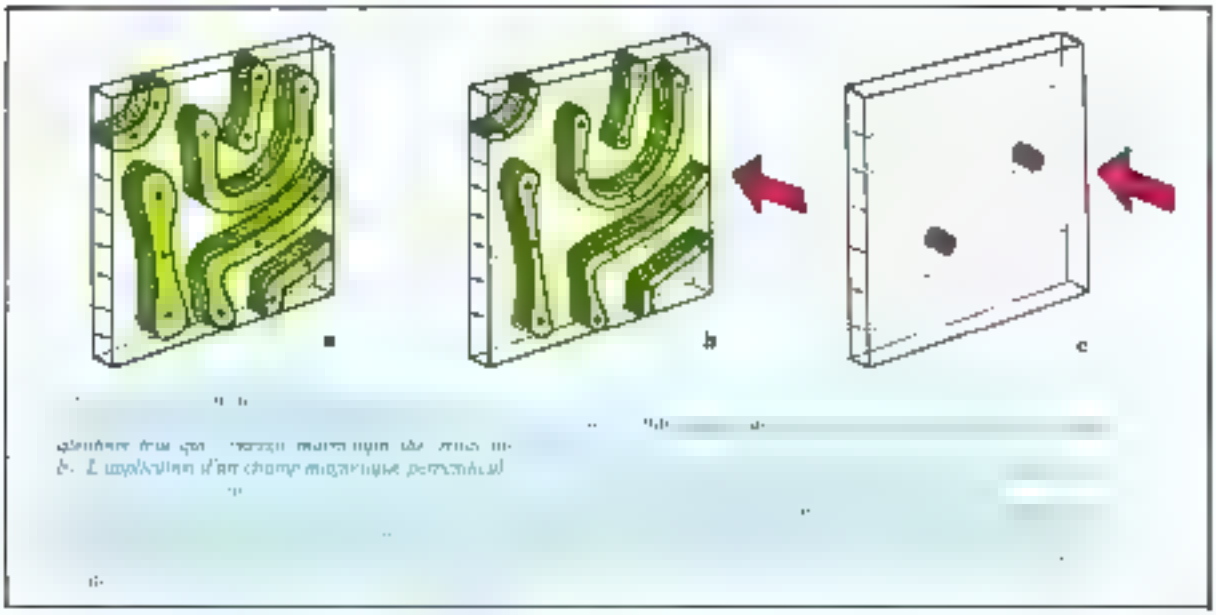
L'évolution technologique permet donc de prévoir pour bientôt une forte augmentation de la capacité de ces mémoires accompagnée d'une baisse considérable de leur prix de vente.

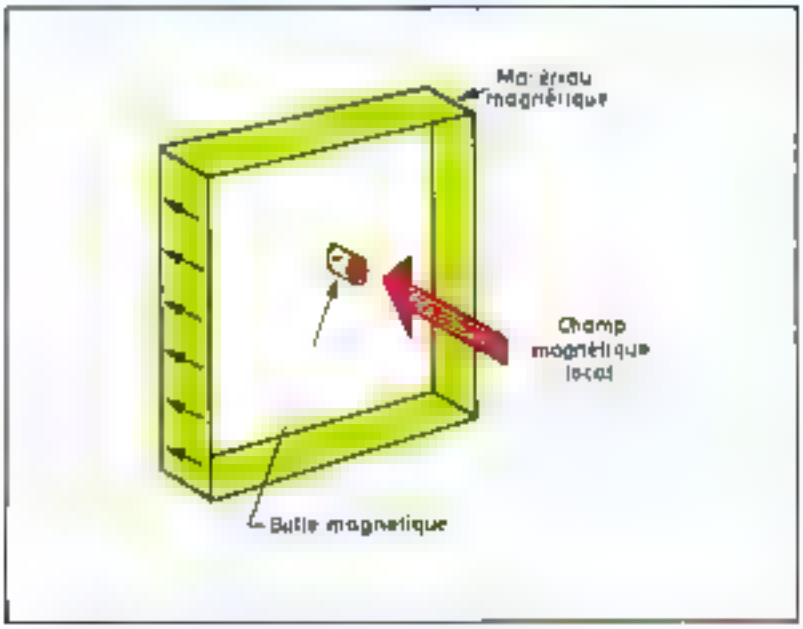
Parmi les multiples domaines d'applications possibles des mémoires à bulles, on peut citer : les terminaux intelligents, les mémoires tampons pour périphériques, les jeux électroniques, le contrôle de processus industriel, les machines à écrire à mémoire, les mémoires de données médicales portables, etc...

Nous allons, dans ce premier article, examiner les principes de base de fonctionnement de ces produits.

Leurs caractéristiques électriques ainsi que leur mise en œuvre par l'utilisateur seront détaillées dans un prochain article.

La presence d'une bulle magnetique dans une zone mémoire élementaire détermine e niveau ogique . Son absence le niveau logique 0.





Une bulle est donc un petit domaine magnetique cylindrique qui se forme dans un film magnétique monocristallin sous l'action d'un champ appliqué perpendiculairement a la surface de la couche

Ce champ magnétique ponctuel est obtenu grâce à des impulsions electriques traversant une spire microscopique d'une couche conductrice recouvrant le film magnétique

La présence ou l'absence d'une bulle magnétique dans une zone mémoire élémentaire détermine les niveaux logiques 1 ou 0.

Actuellement un ensemble de techniques est mis au point pour créer ou annihiler deplacer et detecter ces bulles et ainsi constituer des registres à bulles

La connaissance de la structure interne, que nous allons aborder maintenant, simplifie la comprehension du fonctionnement de la memoire à bulles

Principe de fonctionnement des mémoires à bulles

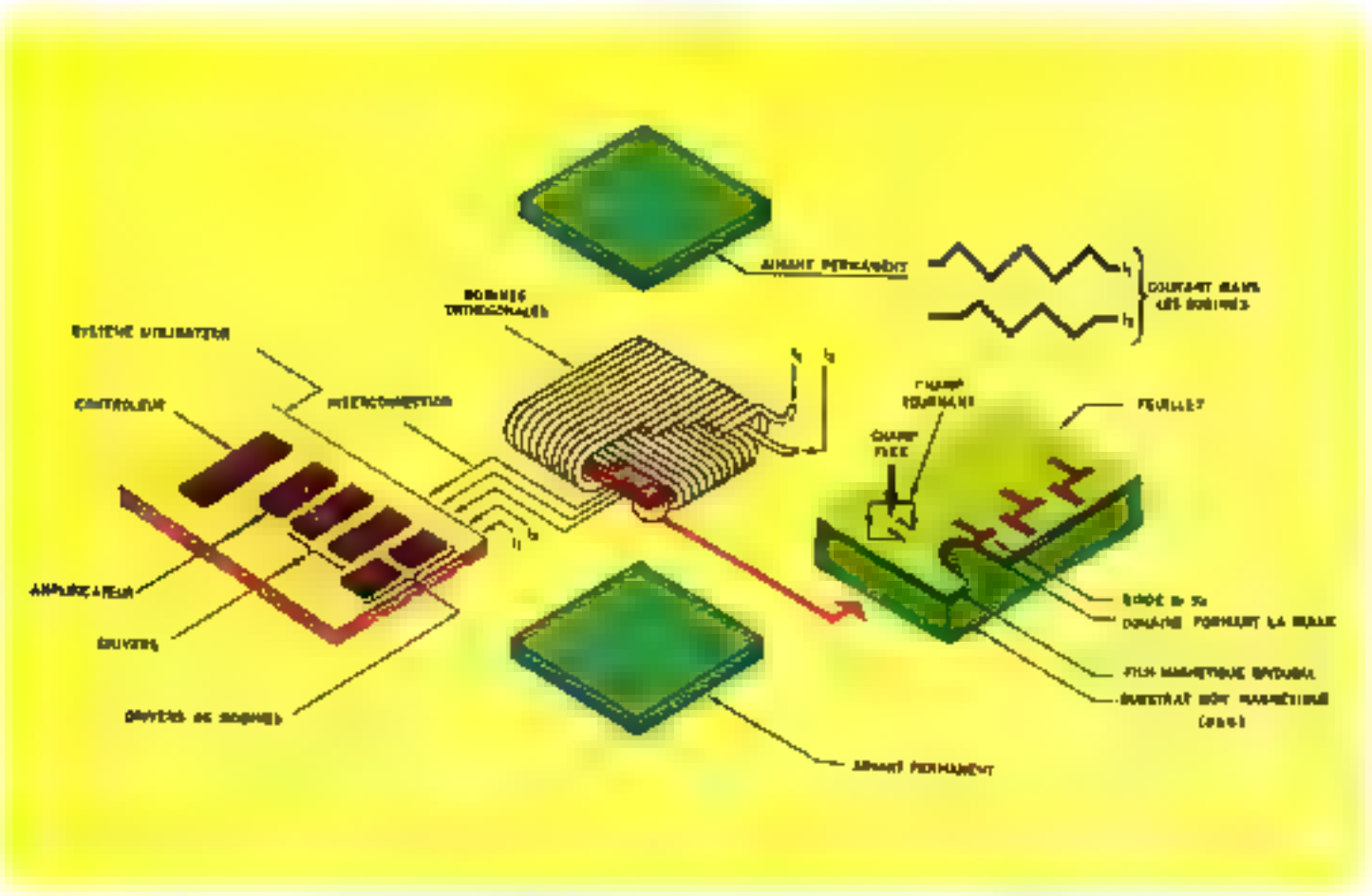
Le principe de la formation des bulles est représenté **figure 1**.

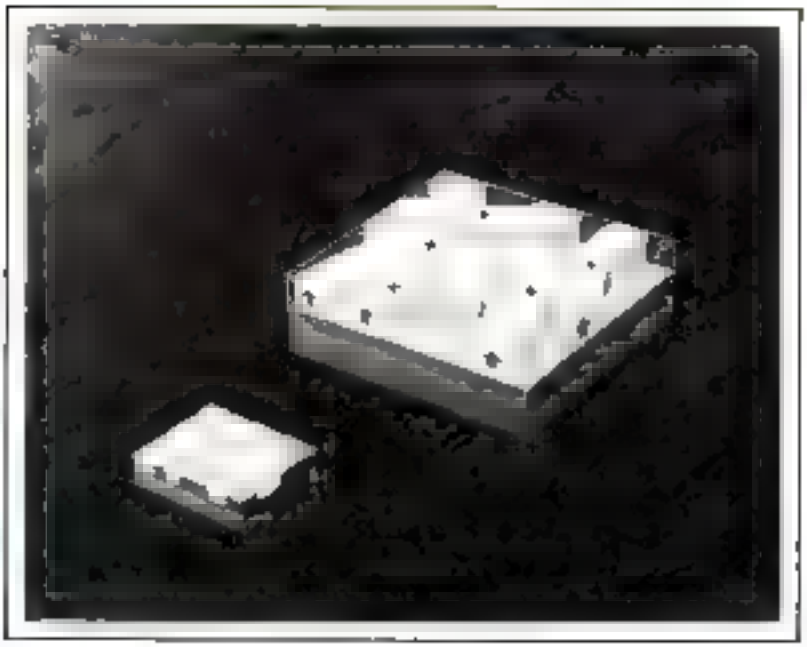
Il se base sur la propriété que certains matériaux magnétiques monocristallins ont de se magnetiser localement sous l'action d'un champ magnétique ponctuel

Les domaines ainsi délimités par inversion locale des dipôles magnétiques du materiau sont appelés bulles magnétiques. Au repos, elles prennent une forme cylindrique d'une dizaine de microns de diamètre (**fig. 2**).

Structure interne simplifiée d'une mémoire à bulles classique

Une memoire a bulles comporte trois parties (**fig. 3**) le feuillet lui





mémoire proprement dite, un ensemble de deux bobines de commande permettant la création d'un champ magnétique tournant dans le plan du film provoquant le déplacement des bulles et un couple d'aimants permanents créant un champ magnétique statique perpendiculaire au film assurant la stabilité d'existence des bulles et rendant ainsi ce type de mémoire non volatil.

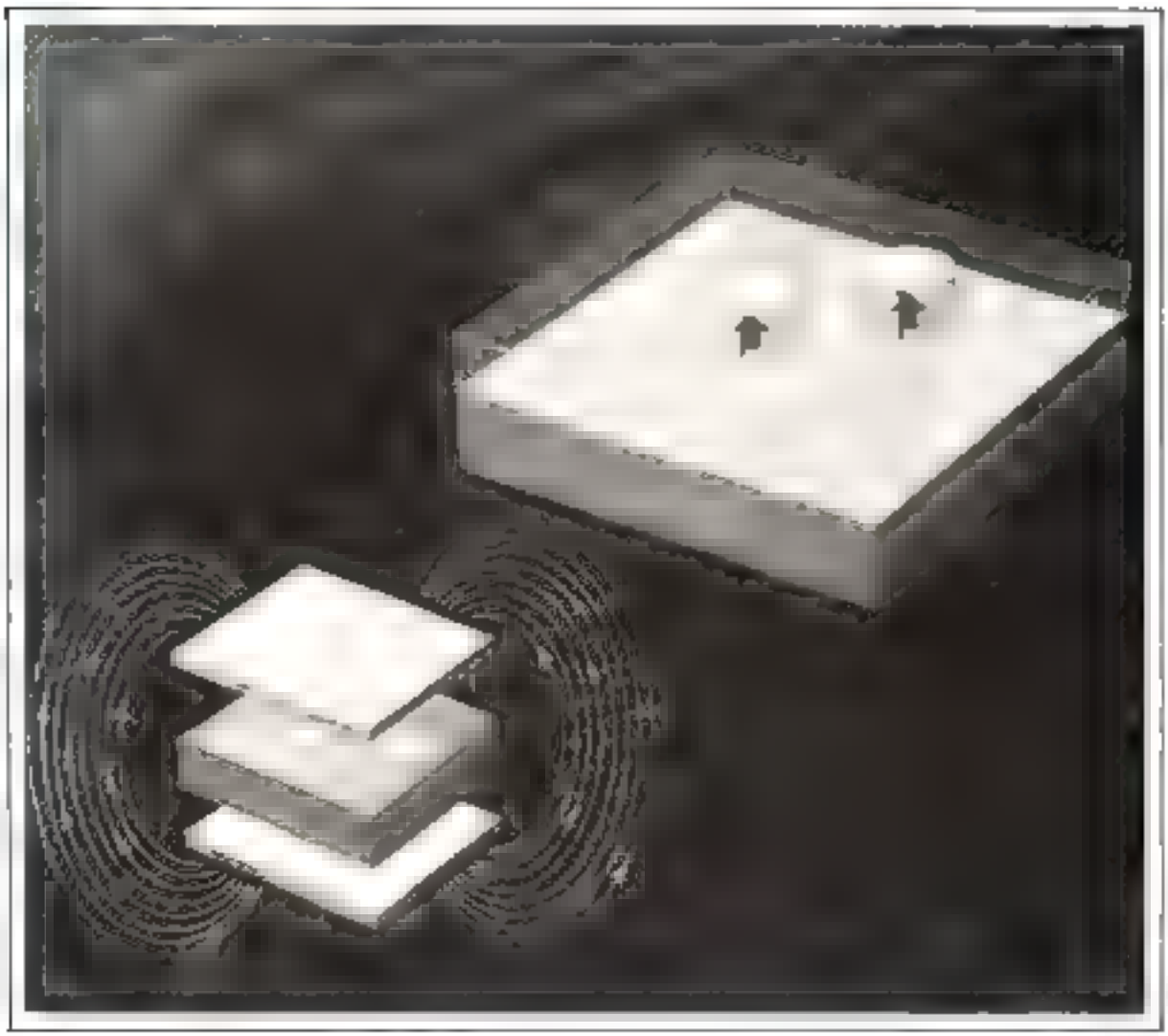
Le feuillet

ou « chip mémoire »

Le feuillet est obtenu par superposition de plusieurs couches

■ La première est le **substrat**. C'est le support constitué d'un matériau monocristallin amagnétique, cristallisé dans le même système et avec le même pas cristallin que le matériau de la seconde

Deux aimants permanents créent un champ magnétique statique assurant la non volatilité de la mémoire

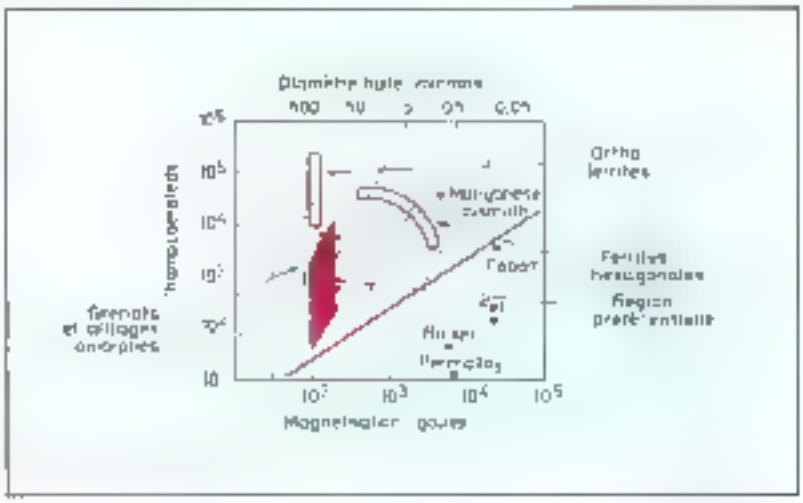


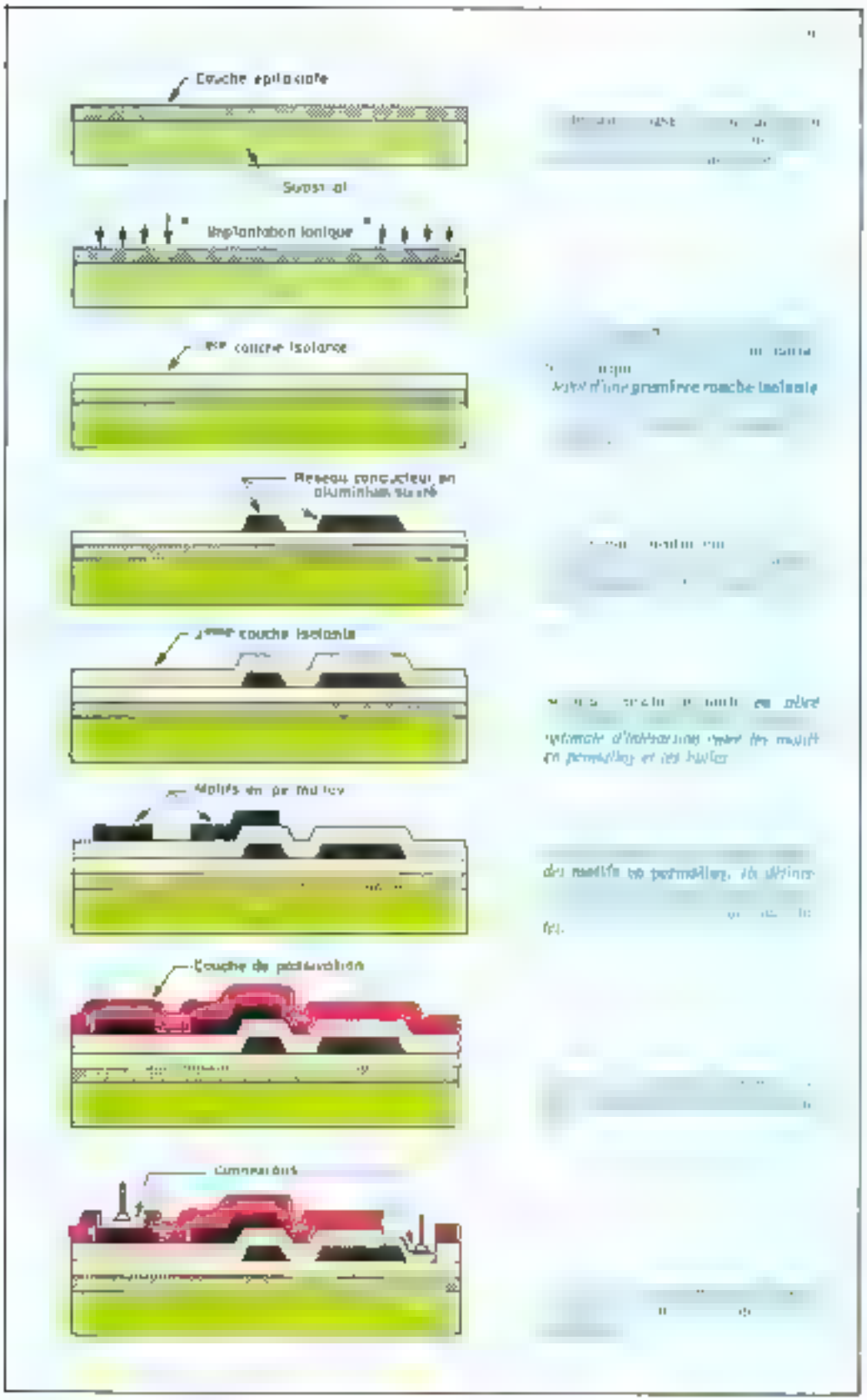
couche constituant le film magnétique. Outre par les coefficients de dilatation thermique de ces deux couches sont voisins afin d'éviter toute détérioration du feuillet par effet thermique.

Actuellement le matériau le plus utilisé pour la fabrication du substrat est le Grenat d'oxyde de Gadolinium et de Gallium (GGG Dd $Ga_5 O_{12}$ (fig. 4).

Les différentes étapes de la fabrication d'une mémoire à bulles sont représentées **figure 5.**

• La seconde couche du film magnétique constitue le support de l'information. Elle est déposée sur le substrat par croissance épitaxiale en phase liquide. L'épaisseur de ce film est à peu près égale





au diamètre d'une bulle (soit quelques microns).

Les matériaux les plus utilisés pour la confection du film magnétique sont des grenats synthétiques du type $A_3 B_5 O_{12}$ comme l'oxyde d'Europium et d'Yttrium.

Ces matériaux permettent d'obtenir un film magnétique présentant une « anisotropie magnétique monoaxiale » (autrement dit un seul axe préférentiel de polarisation des dipôles magnétiques élémentaires). L'axe d'orientation préférentiel des dipôles magnétiques est perpendiculaire à la surface du film.

Le film magnétique est recouvert d'une couche d'oxyde de silicium qui l'isole des couches supérieures.

● Une couche conductrice en aluminium cuivre permet d'obtenir les champs magnétiques localisés sur le film magnétique pour y créer ou détruire des bulles. Cette couche permet aussi l'amplification et la détection des bulles.

● Enfin une dernière couche formée de motifs en **permalloy** (alliage facilement magnétisable) détermine les chemins des bulles magnétiques (**fig. 6**). Les motifs peuvent avoir des formes différentes : barres T, barres Y, disques contigus, etc.

Ces motifs se polarisent suivant le champ magnétique tournant créé par les deux bobines de commande. La polarisation de ces motifs provoque le déplacement des bulles magnétiques dans un sens bien déterminé sur le motif puis d'un motif à l'autre selon le gradient de champ.

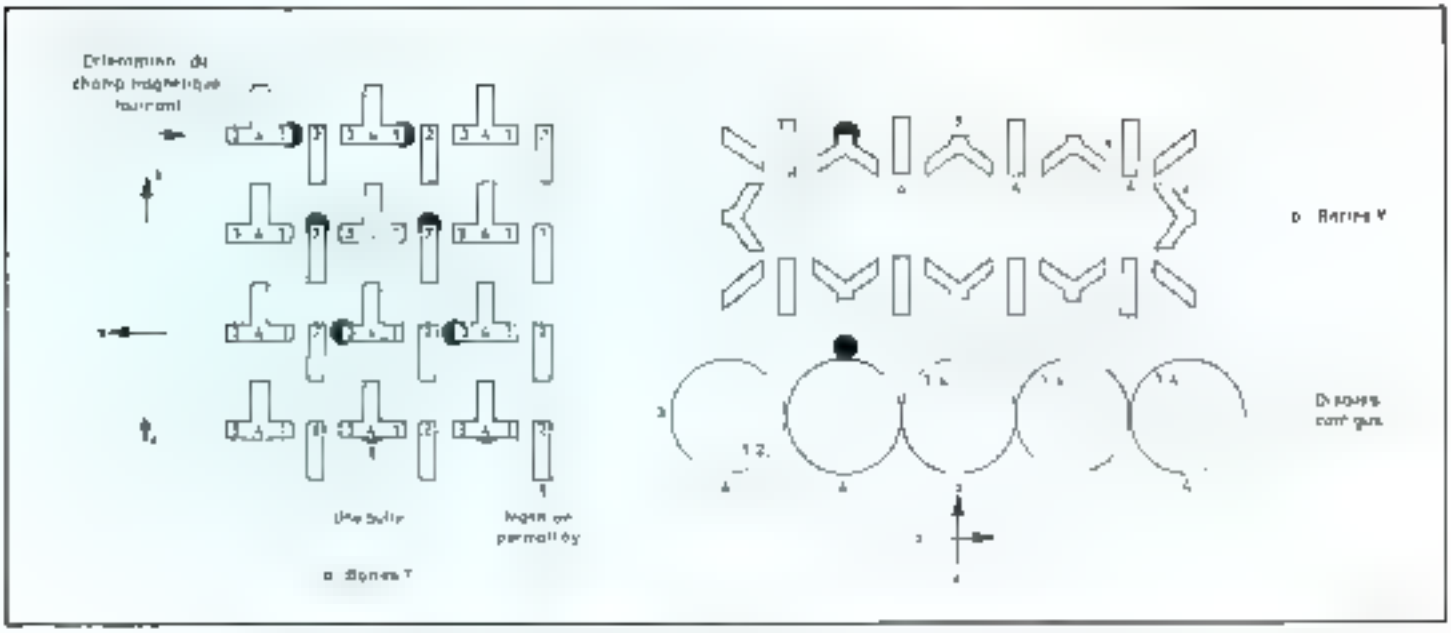
Les bobines

Deux bobines enroulent le feuillet. Leurs axes d'enroulement sont perpendiculaires entre eux. Parcourues par deux courants de forme triangulaire déphasés de 90° l'un par rapport à l'autre, elles créent un champ magnétique tournant à la surface du feuillet.

Les aimants

Deux aimants sont disposés à l'extérieur de l'ensemble feuillet-bobines. Ils créent un champ

Le déplacement des bulles n'est pas dû à un transfert de matière, mais à un retournement progressif des dipôles magnétiques du film.



magnétique statique (ou continu de polarisation* qui augmente la stabilité d'existence des domaines de bulles magnétiques et permet ainsi la **non volatilité** de la mémoire. Des recherches sont en cours quant à la suppression de ces aimants.

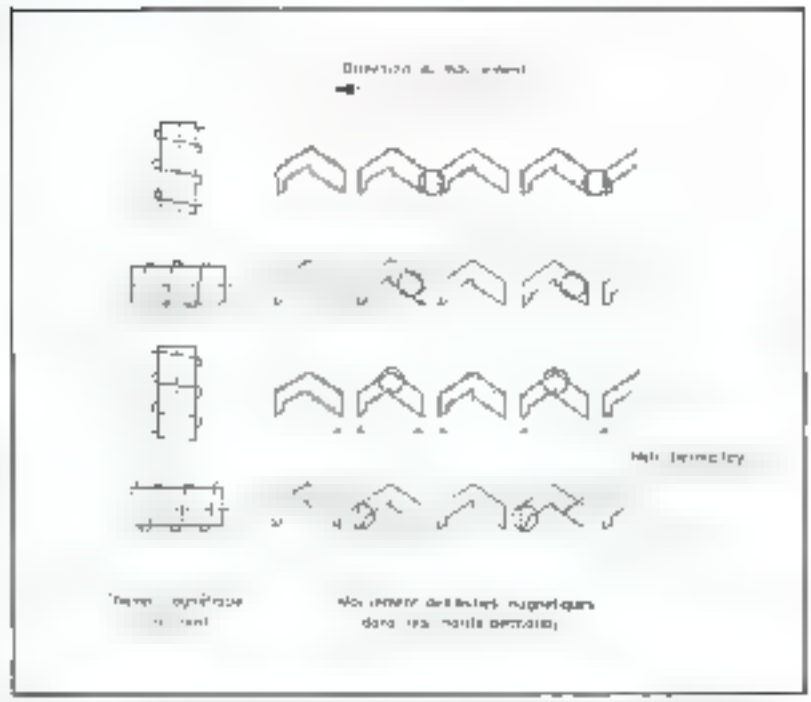
Mécanismes de déplacement des bulles magnétiques

La bulle magnétique obtenue lorsqu'une impulsion de courant traverse une boucle microscopique du réseau conducteur est prise en charge par le motif le plus proche du réseau magnétique en permalloy (**fig. 7**).

Les bulles, par attraction et répulsion magnétique, « sautent » d'un motif à l'autre et « suivent » ainsi le trajet défini par les motifs en permalloy.

Le principe du déplacement des bulles repose sur le fait que les domaines magnétisés placés dans un gradient de champ magnétique (champ variable dans l'espace) se déplacent vers la région la plus favorable à sa polarisation minimisation de l'énergie potentielle). Ce déplacement demande très peu d'énergie, ainsi $4 \cdot 10^{-14}$ joules suffisent pour un déplacement d'une bulle égal à quatre fois son diamètre. La vitesse de déplacement est proportionnelle au gradient du champ magnétique (plus la variation du champ d'un point à un autre est grande, plus la vitesse est élevée).

Le déplacement des bulles est

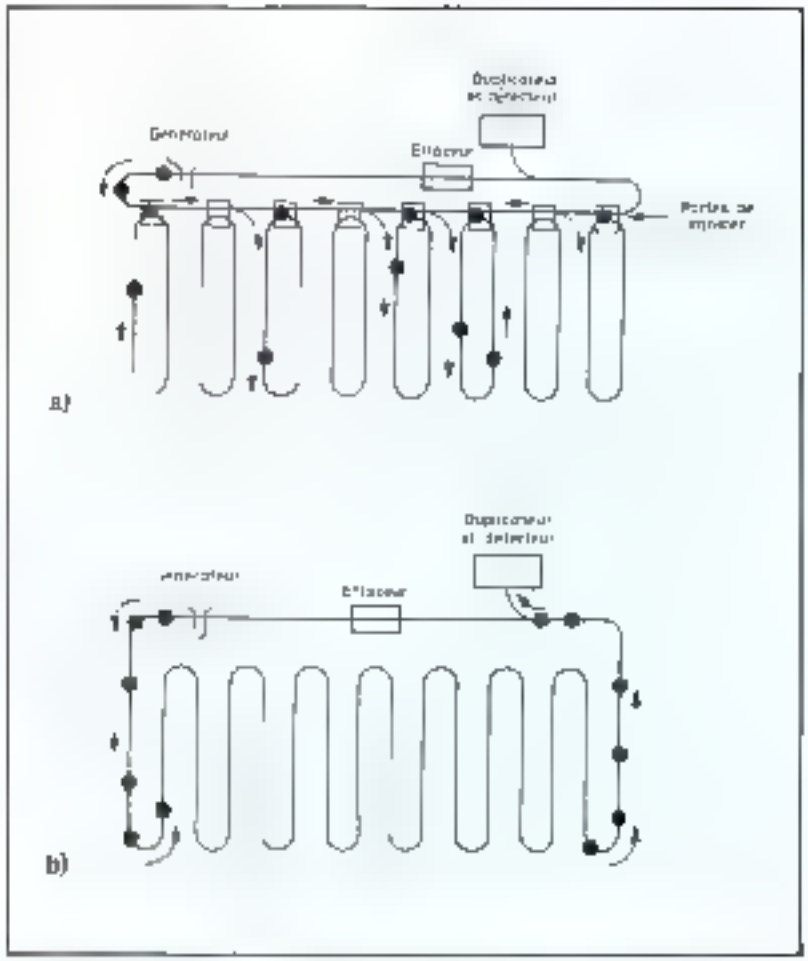


*Gradient : le gradient caractérise la variation du champ entre deux points de l'espace.

*La polarisation magnétique peut être définie comme l'orientation conjuguée de l'ensemble des dipôles magnétiques dans un sens déterminé (aimantation).

visible sous lumière polarisée. Ce déplacement n'est pas dû à un transfert de matière mais à un retournement progressif des dipôles magnétiques du film donnant l'illusion d'un déplacement.

Le gradient du champ est créé par les motifs de permalloy qui se magnétisent sous l'action du champ magnétique tournant engendré par les deux bobines. Ainsi, le gradient de champ change de position avec le sens de polarisation du motif entraînant les bulles avec lui d'une extrémité à l'autre des motifs puis de l'extrémité d'un motif à l'extrémité proche du motif adjacent. Ainsi les bulles se décalent d'un motif pour chaque tour complet du champ magnétique.



Architecture des mémoires à bulles

Examinons les deux principaux types d'architecture retenus dans la conception des mémoires à bulles (fig. 6).

Le premier simple mais peu utilisé, présente une structure **série**. Il a la forme d'un long registre à décalage bouclé sur lui-même. Cette structure présente un double désavantage.

D'abord, le temps d'accès à l'information est très long car un recyclage de la mémoire est nécessaire pour accès comme dans le cas d'une bande magnétique. Le second désavantage est décisif quant à l'abandon de cette architecture. Il est dû à l'imperfection de la fabrication de ce genre de mémoire. Pour un prix de revient acceptable, cette structure de mémoire exige une fabrication très stable. Les bits d'information sont mémorisés en série. Un seul défaut dans la chaîne met la mémoire hors service.

L'architecture la plus utilisée présente une structure « **serie-para**l**è**l**e-serie** ». Dans cette structure, on remarque une boucle principale en communication avec une série de boucles secondaires ou de stockage des bits. Des portes de transferts permettent la communication bidirectionnelle entre la boucle principale et les boucles secondaires. La boucle principale sert de mémoire tampon pour la lecture et l'écriture des données sur les boucles secondaires. Les données se trouvent sérialisées sur les boucles principale et secondaire mais les transferts entre elles se font en parallèle. D'où le nom de cette architecture.

Comme nous l'avons vu précédemment, les bulles se décalent d'une position dans toutes les boucles à chaque tour complet du champ magnétique. Ainsi, elles constituent des registres à décalage synchrones.

Pour une opération d'écriture, la donnée sérialisée est introduite dans la boucle principale à raison d'un bit par tour complet du champ. Quand les bits de données se trouvent convenablement positionnés aux portes de transfert, une impulsion de courant est envoyée à travers un circuit conducteur traversant toutes les portes de transfert.

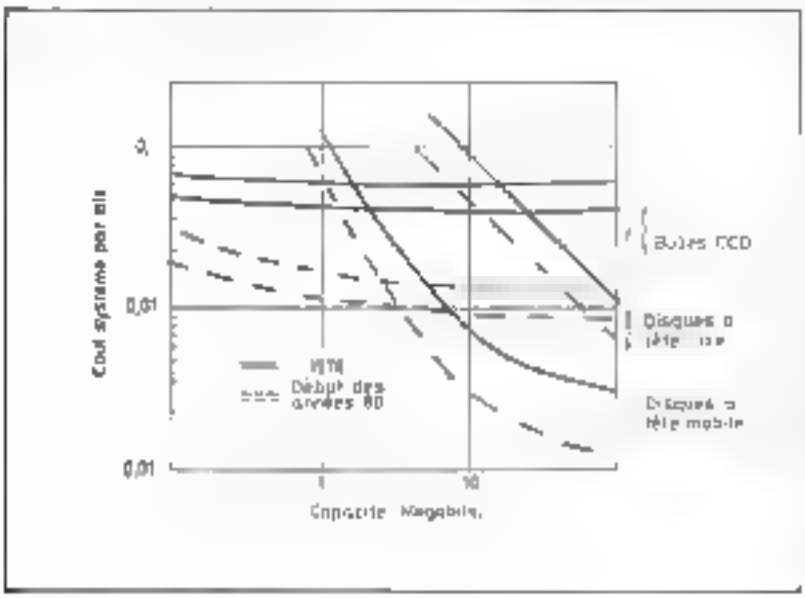
Ce courant crée un champ momentanné sur les portes. Le champ oriente les bulles magnétiques présentes aux différentes portes vers les boucles secondaires de stockage.

Dès lors, l'écriture d'une donnée nécessite un effacement préalable de l'emplacement mémoire. Cet effacement se fait en général par une lecture destructive de l'emplacement. Pour cela la boucle principale comprend un dispositif d'effacement des bulles.

C mparées aux au res mémoires de masse les mémoires à bulles sont compét tives au niveau du prix de revient pour des systèmes dont a capac é n excède pas quelques méga-bits

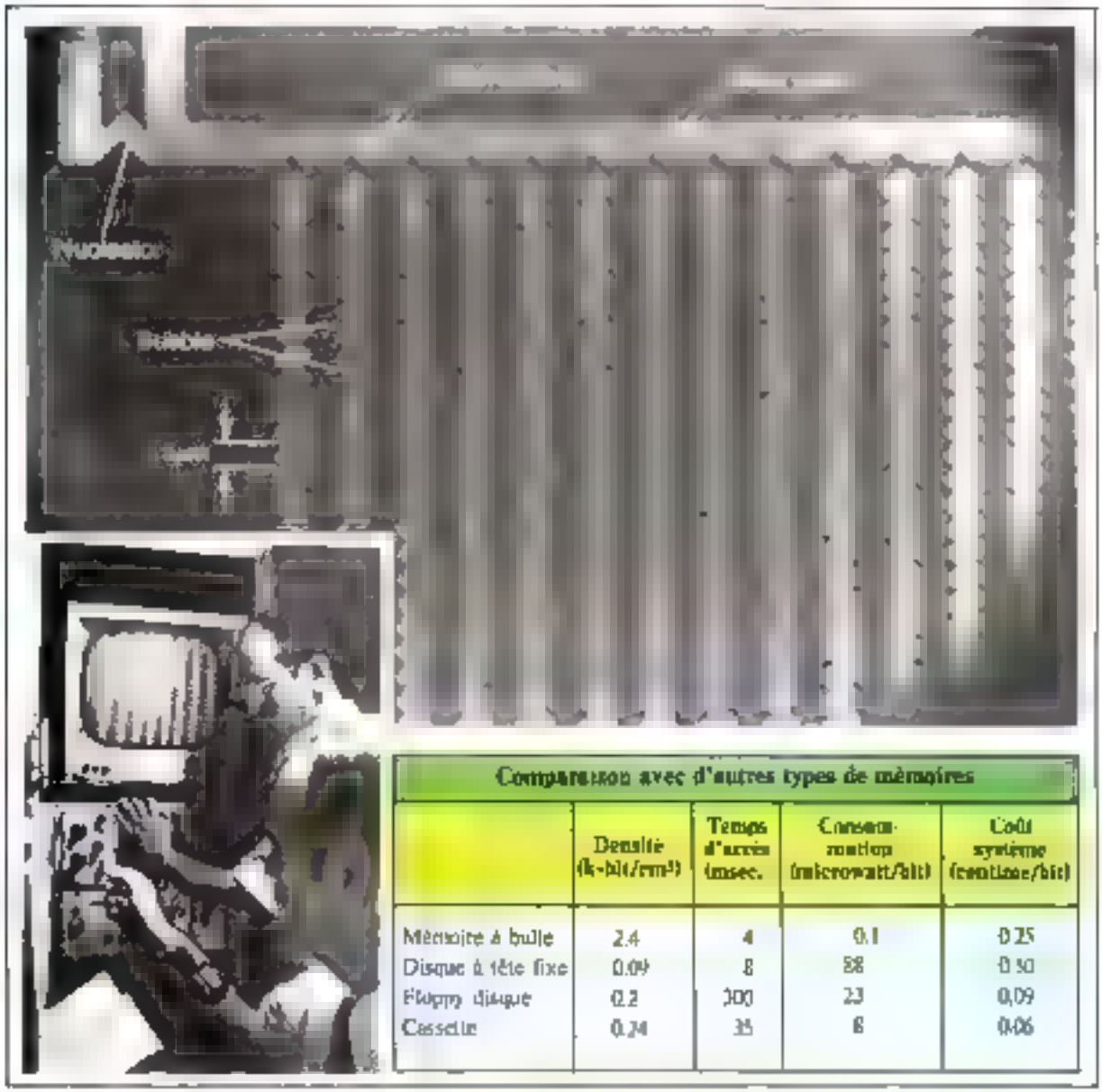
a lecture d'une donnée se fait selon la procédure suivante on attend le moment où la donnée stockée dans les boucles secondaires se présente sur les portes de transfert pour envoyer la commande de trans ert dans la boucle principale. La donnée circule alors bit après bit à travers un système dupliqueur.

L information originale est alors conservée dans la boucle principale puis est renvoyée à son emplacement initial dans les boucles secondaires, pour être sauvegardée. Chaque bit duplique subit une amplification avant de passer dans un détecteur à magnéto-résistance. La présence d'une bulle est détectée par une diminution de la résistance du détecteur donc par une augmentation de courant dans celui-ci. Le signal ainsi obtenu est amplifié et mis en forme avant d'être envoyé vers le système logique de lecture-écriture.



Cette architecture présente une similitude structurale avec celle des disques magnétiques. La boucle principale, correspondant à la tête de lecture se déplace sur les pistes du disque, lesquels sont ici matérialisés par l'ensemble des bits ayant une position identique sur les boucles secondaires (un bit par boucle secondaire).

La fabrication délicate de ces mémoires ne permet pas d'obtenir des composants à 100 % fonctionnels à faible coût.



Comparaison avec d'autres types de mémoires

	Densité (k-bit/cm²)	Temps d'accès (msec.)	Consommation (microwatt/bit)	Coût système (centime/bit)
Mémoire à bulle	2.4	4	0.1	0.25
Disque à tête fixe	0.09	8	88	0.50
Floppy disque	0.2	300	23	0,09
Cassette	0.24	35	8	0.06

Pour pallier à cet inconvénient le fabricant tient compte du pourcentage de « déchets emplacements mémoire » possible et augmente en conséquence la taille de ces mémoires de façon à garantir leur taille nominale. En fin de fabrication, les mémoires sont testées et livrées avec une notice indiquant les emplacements mémoires défectueux donc à masquer à l'utilisation.

Conclusion

Ce nouveau produit est à considérer non pas comme évolution d'un produit déjà existant, donc de remplacement, mais plutôt comme une nouvelle mémoire de masse ayant des spécifications intéressantes et différentes des autres mémoires actuellement sur le marché.

Les spécifications caractéristiques les plus frappantes de cette nouvelle mémoire de masse sont :

- Le temps d'accès relativement court
- Un encombrement très réduit
- Une absence de pièces mécaniques mobiles
- Une maintenance nulle et une fiabilité accrue

Comparée aux autres mémoires de masse la mémoire à bulle est compétitive au point de vue prix de revient pour des systèmes de mémoires de masse de capacités ne dépassant pas quelques mégabits (fig. 9). Ceci s'explique par le fait qu'elle ne nécessite pas de système mécanique coûteux pour son exploitation ■

E. ODER
Docteur ingénieur

Dans les numéros 7 et 8 de Micro-Systèmes

ASTRONAV

[illegible]

[illegible]

J. Dassie

Les extraordinaires performances des calculatrices programmables permettent d'aborder bien des problèmes réputés complexes avec une remarquable facilité.

Parmi ceux-ci, les calculs astronomiques ont de tout temps constitué un écueil redoutable pour le navigateur peu expérimenté. La complexité du point astronomique divise parfois les plaisanciers en deux catégories : ceux qui « savent », et les autres.

Nous proposons un programme de calcul conçu pour la calculatrice Texas Instruments TI 59, capable de résoudre facilement le problème du point en navigation, mais aussi tous les problèmes concernant la connaissance rapide et précise de l'orientation.

Ce programme **reconstitue les éphémérides** à partir d'une date de référence dont tous les éléments sont mémorisés en banque de données. Il calcule l'**équation du temps**, ainsi que les calculs relatifs aux **coordonnées du soleil** et celles des cinquante **étoiles principales** sans intervention de l'usager, les résultats sont directement affichés ou imprimés en minute d'arc.

Il suffit simplement de préciser à la machine l'estime, la date et l'heure TU : la machine affiche alors le site et l'azimut de l'astre pointé. Elle indique également à titre d'information immédiate le temps sidéral local TSL, l'angle horaire AH ainsi que l'ascension droite et la déclinaison.

La précision vérifiée sur le passage méridien du soleil est de ± 1 minute d'arc et cela sur plusieurs dizaines d'années.

L'utilisation exceptionnelle du « Nautical Almanac » est prévue pour la lune et les planètes.

Ce programme de plus de 900 pas est assez long et sa description comprendra deux parties à paraître dans nos prochains numéros. Mais sa longueur et sa complexité sont aussi le prix et le garant de sa **très grande simplicité d'utilisation**, l'une des caractéristiques les plus attractives de ce programme.

De nombreux domaines d'utilisation naissent de cette grande facilité d'emploi, en particulier de celle des relevés solaires :
— en topographie
— en navigation
— en photo-interprétation,
partout où la connaissance immédiate et précise d'une direction s'avère indispensable.

Bien des problèmes de la vie courante peuvent trouver leur solution par les calculs astronomiques. Par exemple :

Quelle est la direction précise de ce château d'eau ?

Comment localiser une étoile dans le ciel des vacances ?

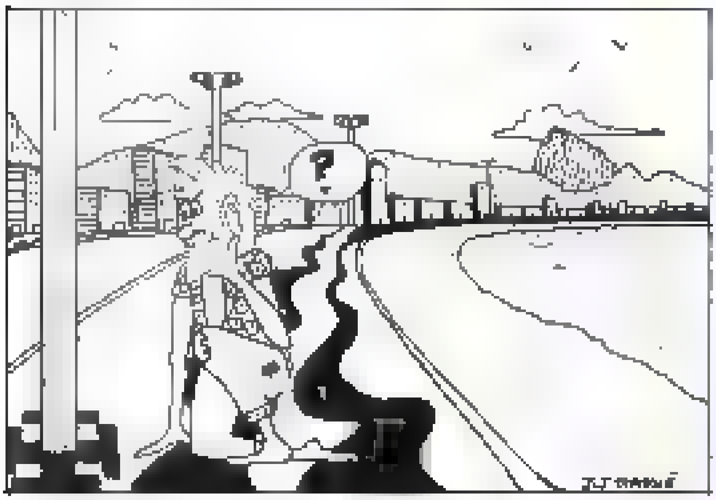
Sur ce plan, le fond de mon terrain est-il orienté 080/260° ou y a-t-il une erreur ?

Pour notre prochaine location, au mois d'août, à Royan, l'agence nous écrit que la façade est au 220°. A partir de quelle heure aurons-nous le soleil le matin ? Le soir, pourrons-nous voir le rayon vert ?

En navigation, le point en quelques minutes rend vraiment la vie plus facile.

En photo-interprétation, quelle est l'orientation exacte de cette photographie prise dans la région de Seattle, le 13 juillet 1977 à [illegible] h 55 TU ? Quelle est son échelle précise ?

Dessiner et graver un cadran solaire est facile. Mais réaliser un cadran solaire précis, comportant les lignes courbes de correction de l'équation du temps est bien plus difficile et ne peut être que l'œuvre d'un spécialiste ou d'un lecteur des prochains numéros de Micro-Systèmes.



Suite à l'un de ses voyages dans l'hémisphère sud, notre auteur M. Dassie vous invite grâce à son reportage photographique (voir **photos** ci-contre) à vérifier l'exactitude de son programme qui sera intégralement reproduit dans nos numéros 7 (septembre/octobre) et 8 (novembre/décembre).

L'organisation de ces deux articles sera faite de la façon suivante :

Le programme ASTRONAV
Sommaire

Première partie (N° 7)

Entrée, transformation et mémorisation des données
- Latitude
- Longitude
- Date (calcul des jours écoulés depuis la date de référence)
- Heure TU de l'observation (jours décimaux et années décimales depuis la date de référence).

Calcul du temps sidéral local TSL
(Sous-programme de mise au format)

Calculs stellaires
Entrée, transformation et mémorisation des données
- Ascension droite
- Déclinaison
- Sous-programme de conversion des degrés décimaux en heures, minutes et secondes

Programme de rappel des 12 étoiles présélectionnées en mémoires de données. Catalogue des 12 étoiles dont la polaire.

Deuxième partie (N° 8)

Calculs solaires
- Anomalie moyenne M
- Anomalie excentrique E
- Anomalie vraie V
- Longitude moyenne Lm
- Ascension droite solaire
- Déclinaison solaire

Tronc commun des calculs stellaires et solaires

Veille de Noël à Copacabana, un soleil éclatant surchauffe la plus belle plage du monde (photo 1).

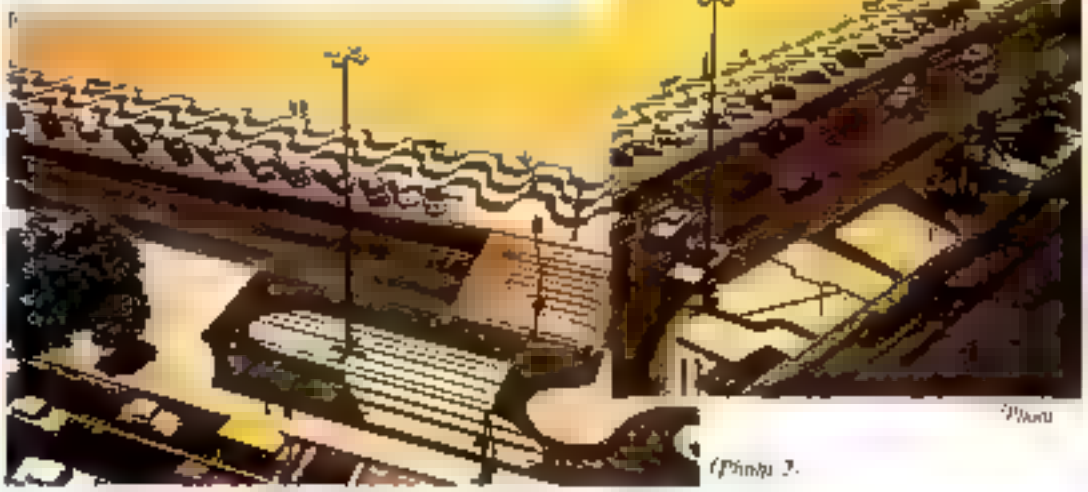
Il est bientôt midi et l'ombre des réverbères de l'Avenida Atlantica se confond avec leur base (photo 2).

Le soleil serait donc absolument au Zenith ?

Vérification Rio de Janeiro, Brésil

Passage sur le calculateur

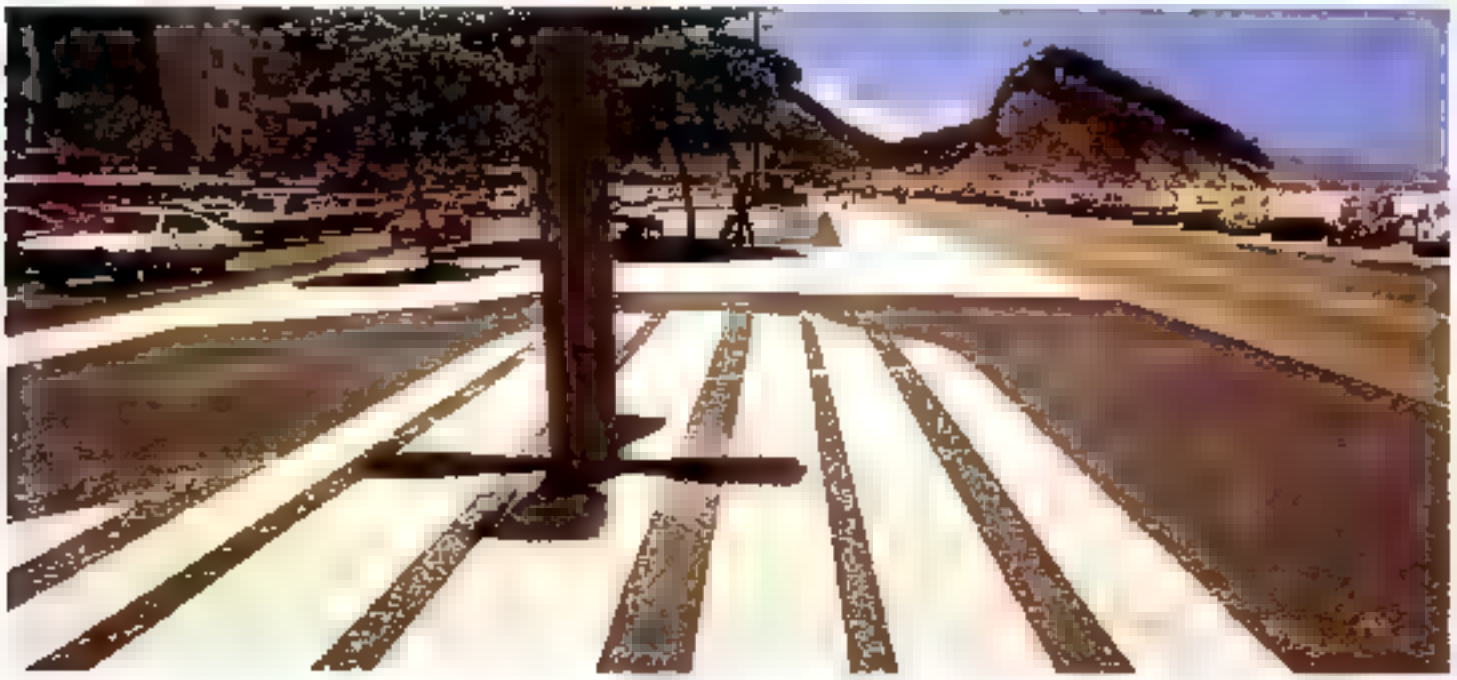
Données	
Latitude	23° 27'
Longitude	43° 5'
Date	22 décembre
Heure	1 h 51 mn 40 s = 14 h 51 mn 40 s TU



(Photo 2).

Conclusion Il y a un accord parfait entre les constatations physiques et les calculs théoriques. Le soleil est bien à sa place (photo 3).

Photo 3



COSMAC 1800

le microprocesseur RCA

CMOS 8 bits

le plus performant

Conception et développement simplifiés avec les circuits de la famille 1800

Mémoires statiques à très faible consommation jusqu'à 1K x 4 Multiplieur diviseurs E.S parallèle (ART Circuits vidéo Décodeurs

REA

met sa division

Applications Microprocesseurs

à votre disposition :

- Initiation à l'utilisation des µP
- Formation à la µprogrammation
- Assistance à la conception et à la réalisation de vos projets
- Maintenance matériels de développement

Si vous n'avez pas encore utilisé de microprocesseur
Si vous projetez une application
Contactez

REA

RADIO EQUIPEMENTS ANTARES SA
9 RUE ERNEST COGNACQ 92301 LEVALLOIS PERRET CEDEX
TÉLÉPHONE 758 11 11 TELEX 620630 F

Generic PROMS

HARRIS
SEMICONDUCTOR
PRODUCTS DIVISION

Série HM-76XX

57 modèles

8K

HM-7680 81 83 08
1024 x 8

HM-7684 85 86 87
2048 x 4

4K

HM 7640 41 47 48/49
512 x 8

HM 7642 43 44/45
1024 x 4

2K

HM 7620/21
512 x 4

HM-7625/29
256 x 8

1K

HM 7610, 11
256 x 4

0,25K

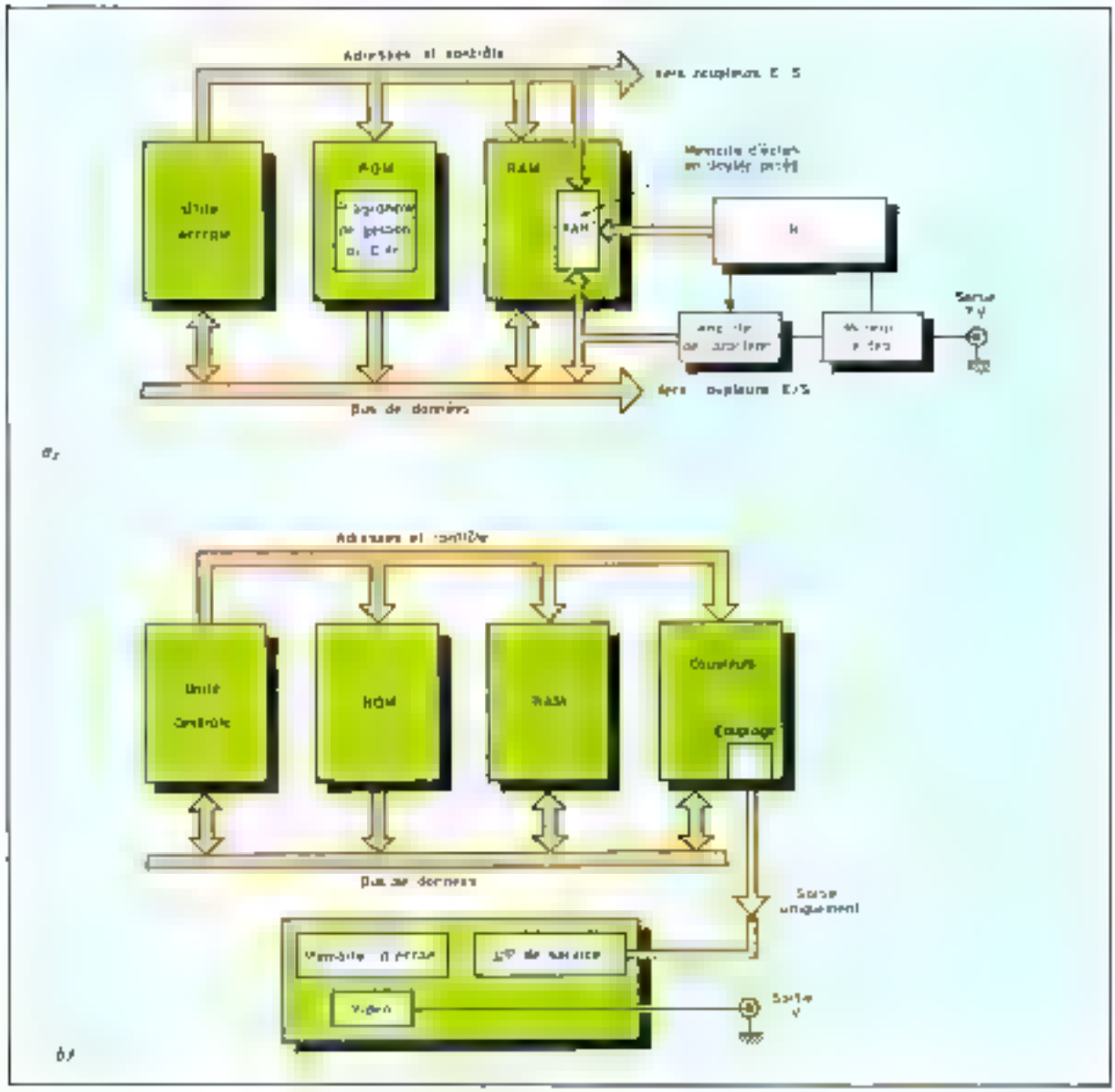
HM 7602 03
32 x 8

Stock important dans nos modèles
Programmation [illegible] en disposition

almex

48, rue de Fontenelle Zone Nouvelle 92160 ANTONY
Tél. 666-[illegible] Télex [illegible]

Les principes de la visualisation



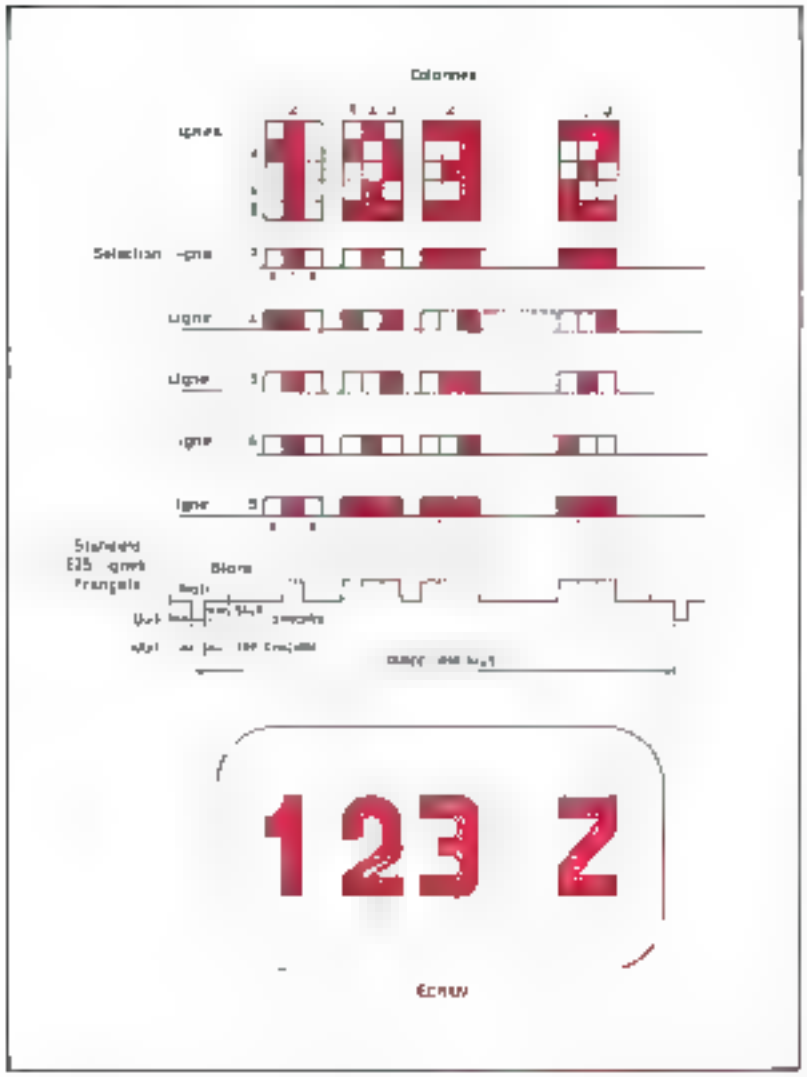
On distingue deux principales méthodes de visualisation d'un texte sur écran cathodique, selon que la gestion de celui-ci est prise en charge par l'unité centrale ou par un processeur spécialisé.

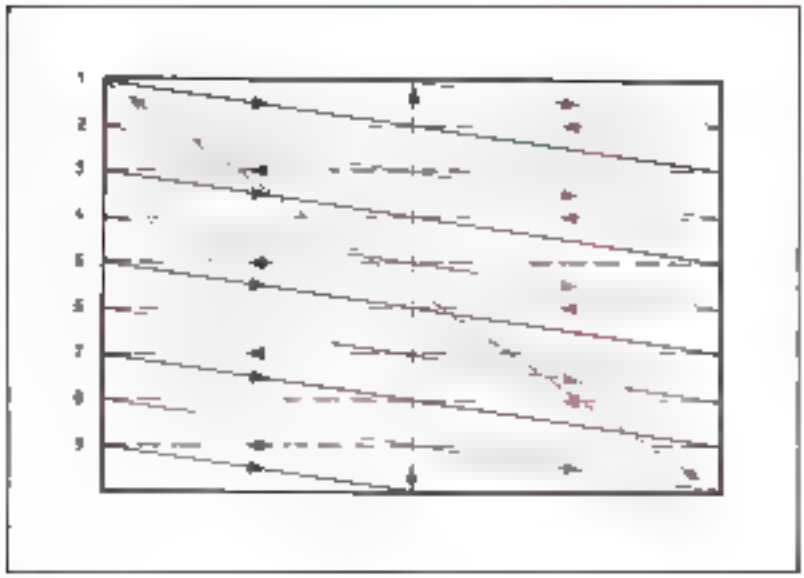
L'apparition de ces processeurs spécialisés (contrôleurs d'écran tels que le SFF 96364 ou le MC 6845) permet désormais de gérer et d'afficher, de manière relativement simple, un texte sur l'écran de n'importe quel récepteur de télévision du commerce, autrement dit de le transformer en un terminal informatique (si celui-ci n'est pas pourvu d'une entrée vidéo, il est alors nécessaire de passer par l'intermédiaire d'un modulateur U.HF analogue à ceux équipant les jeux vidéo).

Dans le premier cas, la mémoire de texte fait partie de l'espace adressable du processeur ; une simple écriture à ces emplacements mémoire permet de modifier très facilement les caractères à afficher sur l'écran.

Dans le second cas, on remarque l'existence d'une mémoire à laquelle l'unité centrale n'a pas accès.

Toutefois, l'intérêt principal de cette méthode réside dans le fait que l'unité centrale se trouve ainsi dégagée des tâches de gestion de la visualisation.





Les principes de la visualisation

Le synoptique des deux configurations principales est représenté à la **figure 1**.

Ces deux types d'installations doivent faire apparaître un texte, dont les éléments-caractères sont contenus dans une mémoire R.O.M. appelée générateur de caractères.

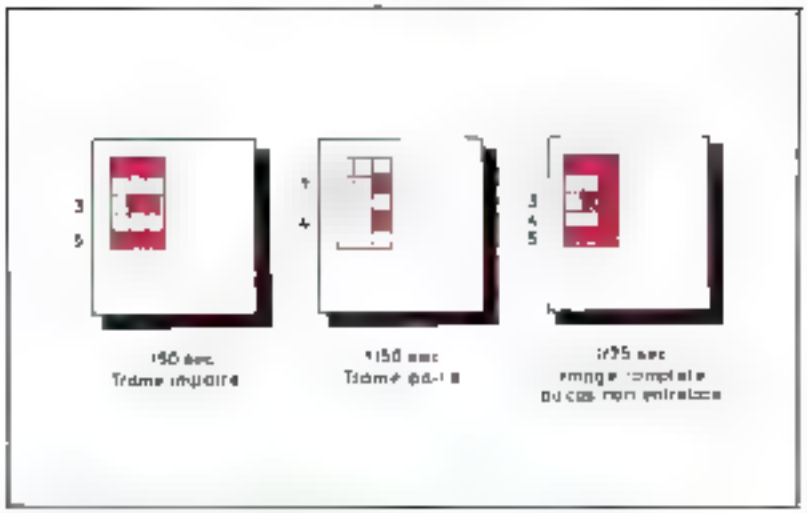
Pour comprendre comment une ligne de texte « 1 2 3 Z » apparaît sur un écran de télévision, nous avons porté, sur la **figure 2**, les quelques lignes de balayage horizontal, nécessaires à la reconstitution (par balayages-trames répétés) du texte sur l'écran.

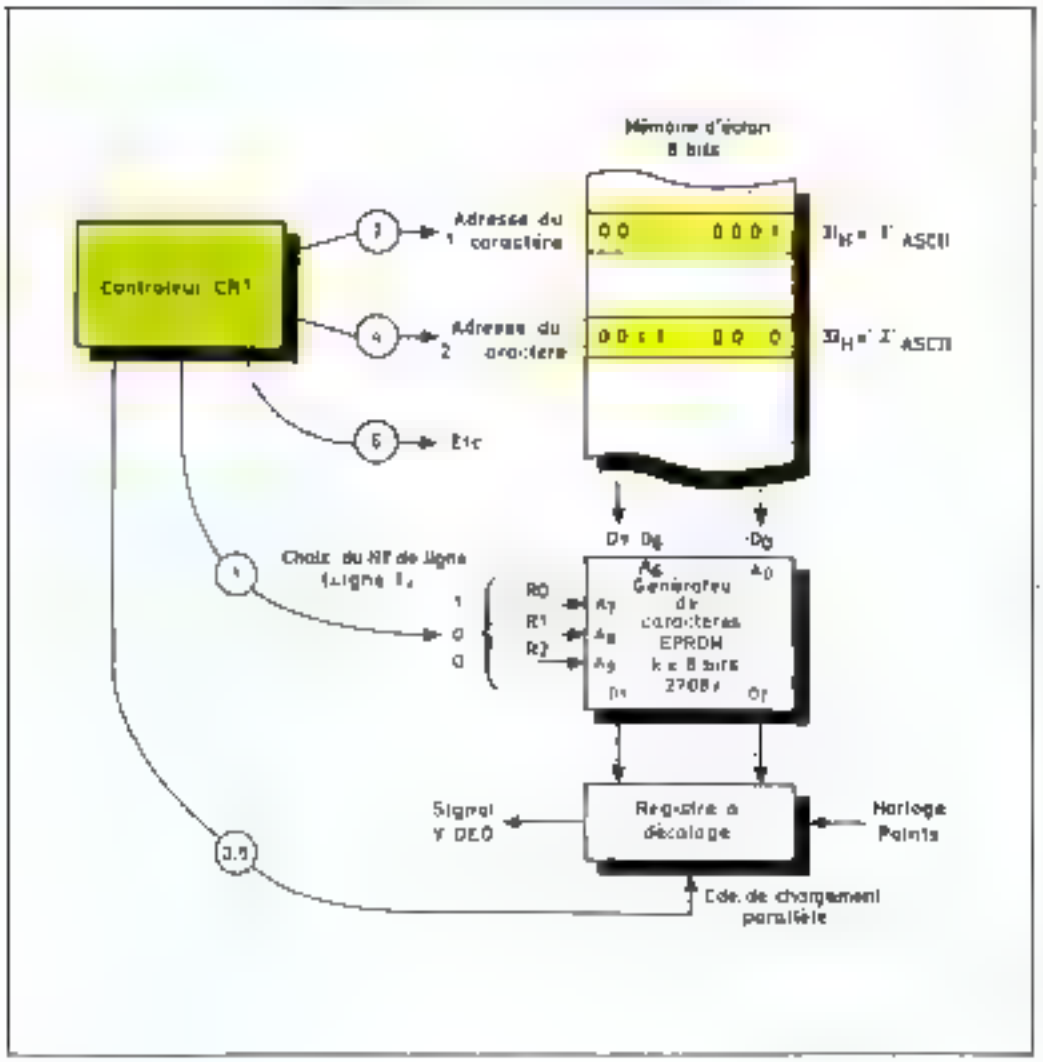
Le balayage de l'écran TV est, avouons-le, compliqué : après avoir parcouru 312,5 fois les lignes horizontales impaires au balayage-trame suivant, on parcourt les 312,5 lignes restantes : **figure 3**.

Chaque balayage-trame, de l'écran, dure 1/50e de seconde, ce qui donne 1/25e de seconde pour parcourir en deux fois, les lignes paires et impaires. Sur la **figure 4**, on remarquera que, à cause du balayage entrelacé (compatible avec les postes de télévision du commerce), une matrice de caractères n'est pas parcourue entièrement à chaque balayage-trame, mais en sautant une ligne sur deux.

A ce détail près, lié au mode entrelacé du balayage, voyons comment il est possible de visualiser le texte de la figure 2.

Un oscillateur-ligne doit pouvoir fournir toutes les 64 µs, un top de synchronisation-ligne. Ce top, dont la largeur est celle de ses flancs (en µs) dépendant du standard de chaque système de télévision, doit être suivi par l'apparition de la première ligne de la matrice de caractères, du premier caractère de texte à visualiser. Suit une brève attente à zéro, devant se traduire (sur l'écran) par un espace noir entre deux caractères successifs. En standard français, à modulation positive, la ligne vidéo à 1 donne le blanc lumineux. A zéro, elle éteint le spot.



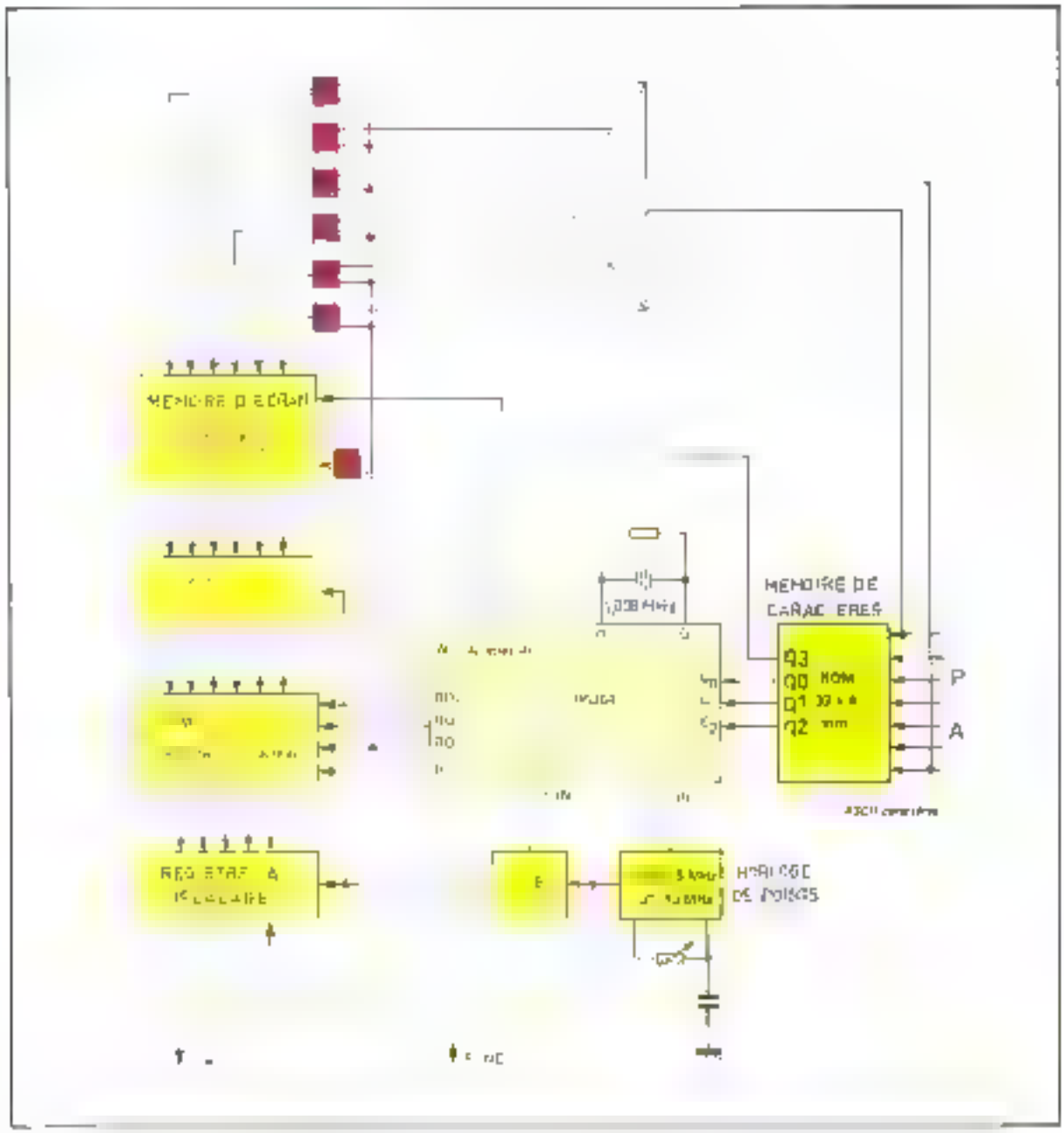


On attaque, ensuite, la première ligne de la matrice de caractères, du second caractère de texte. Comment obtient-on ce changement ? Référons-nous à la **figure 5**. Le générateur de caractères est une mémoire morte de capacité moyenne (1 k x 8 bits : EPROM « 2708 »). Son adressage A_0 - A_9 se divise en deux groupes. Les lignes A_0 - A_6 servent à la sélection du caractère à visualiser. Les lignes A_7 - A_9 choisissent le numéro de ligne de la matrice, correspondant au caractère à visualiser. Si on fixe, par exemple, A_8 - A_0 à 011 0001, code correspondant à 31 en hexadécimal, donc au caractère « 1 » - ASCII. La mémoire de caractères est programmée, de telle sorte, que l'on puisse obtenir la première ligne de la matrice du « 1 », en choisissant par R_0 - R_2 reliées aux entrées A_7 - A_9 de la ROM de caractères un 1 suivi d'un 2 ou 0 0 en binaire, pour la visualisation de la seconde ligne, etc.

Le fait de posséder un générateur de caractères « en EPROM » offre la possibilité de visualiser des caractères quelconques, chacun pouvant « prendre » dans cette EPROM (les populaire — effaçable aux ultra-violets et reprogrammable à souhait) son propre jeu de caractères. En particulier on pourrait y installer des caractères étrangers. Nos amitiés donc à nos lecteurs chinois et japonais ! Cette mémoire, une fois adressée et sélectionnée (CS), fournit, à la sortie un octet parallèle D_0 - D_7. Cette donnée est « sérialisée » dans un registre à décalage, au rythme d'une horloge de points. Après huit cycles de cette horloge, la ligne choisie du générateur de caractères, passe sur l'écran. La visualisation doit continuer avec la même ligne de matrice de caractères du second caractère de texte.

Comme le montre la **figure 5**, la première action d'un contrôleur d'écran, qui compose une ligne de balayage TV, est le choix du numéro de ligne R_0 - R_2 de la matrice de points du générateur de caractères. Ensuite il doit adresser tour à tour les octets de la mémoire de texte, et pas

Afin d'obtenir une image stable lorsque le balayage des 625 lignes est terminé le balayage reprend c'est le rafraîchissement de la mémoire de texte



n'importe lesquels, mais seulement ceux qui intéressent le texte de la première ligne. La position consécutive de deux caractères sur l'écran ne signifie nullement la contiguïté des mots-mémoire contenant les octets respectifs. A chaque adressage de la mémoire de texte, l'octet contenu dans le mot mémoire adressé se transforme à son tour en adresse naturelle de sélection du générateur de caractères

Il donne-parallèle D_0 D_7 sortant de la ROM de caractères, est envoyée dans le registre à décalage. Le changement de ce dernier est à la charge du contrôleur d'écran. Celui-ci a encore un autre rôle qui consiste à éteindre le spot ou à bloquer la sortie de points du signal vidéo lors du retour aux lignes suivantes. Il doit pouvoir fournir les signaux exigés par le standard TV pour lequel il a été construit.

Après le balayage complet d'une ligne de texte, le processus recommence pour les autres lignes, jusqu'à la dernière. Une fois le balayage des 625 lignes terminé, une page de texte apparaît sur l'écran. Afin d'obtenir une image stable, le balayage de la page de texte reprend, avec tout ce qu'il comporte comme techniques (ligne de matrice de caractères et changement de caractères, etc.). C'est ce

qu'on appelle le rafraîchissement de la mémoire de texte.

Reste le problème du remplissage de cette mémoire avec les bons caractères rangés dans le bon ordre. N'oublions pas que certains caractères, du jeu ASCII, ne sont pas « visualisables ». Il en est ainsi pour les CR, LF, etc. (retour-chariot ou passage à la ligne suivante). Dans le générateur de caractères il n'y a pas d'image prévue à cet effet. Contrairement au cas des imprimantes en visualisation de texte, ces octets ne sont pas directement exécutables.

En les rencontrant, le processeur de service doit remplir de blancs (20 H) le reste de la ligne de caractères, le caractère suivant devant être placé sur une nouvelle ligne. Dans le cas d'une V RAM, cela est affaire de l'unité centrale et demande du soin. Dans le cas d'un processeur spécialisé, la détection des caractères de gestion du texte, la remise de blancs et le passage à la ligne s'obtiennent automatiquement.

Description d'un circuit de visualisation

Nous allons décrire un circuit de visualisation utilisant un processeur spécialisé, le SFF 96364 de Sescosem. L'étude détaillée de ce composant est donnée en encadré.

La figure 6 représente le schéma général de fonctionnement d'un système de visualisation.

Il fournit 16 lignes de 64 caractères, avec tous les signaux nécessaires à la visualisation sur des postes TV ordinaires.

Pour mieux en comprendre le fonctionnement, dans l'optique des quelques notions exposées plus haut, commençons par l'horloge de points. Constituée par un trigger de Schmitt, elle fournit un signal carré d'environ 13 MHz. Ce signal, après amplification, traverse un diviseur par 8 qui fournit une impulsion tous les huit créneaux d'horloge. Cette impulsion sert d'une part au chargement de l'octet parallèle dans le registre à décalage et d'autre part, à la mémorisation — dans deux autres de 4 bits du contenu de l'octet **SUIVANT** à visualiser. Cet octet persistera en sortie des latches jusqu'à la prochaine impulsion de chargement. Il adresse, par son contenu, le générateur de caractères.

Le contrôleur d'écran possède une horloge à quartz propre fournissant 1,008 MHz. S'agissant d'un oscillateur RC interne (broches 1 et 2), il aurait tout aussi bien pu être réalisé avec un condensateur plutôt qu'avec un quartz et une résistance d'amortissement parallèle. Néanmoins, cet oscillateur assure le « timing » du standard 625 lignes et la présence du quartz est, par conséquent, plus que souhaitable.

Nous établirons à ce niveau [illegible] CRT conçu dans une des plus grandes Universités de France (l'Université Pierre et Marie Curie) et tous ses confrères américains sur le marché desquels il est sur le point d'effectuer une sérieuse percée.

Dans tous les autres contrôleurs, les temps des signaux-synchro TV sont des multiples du temps-caractère. Par ce fait, le réglage de la durée-totale-ligne est [illegible] que dépendant du cas heureux où la durée-ligne recherchée est un multiple exact du temps-caractère. Il est également vrai que tout poste de télévision présente des plages de synchronisation de ses oscillateurs lignes et trames, relativement importantes, pouvant parfaitement tolérer une ou deux µs d'écart, sur les 64 µs-ligne.

Quoi qu'il en soit, au lieu d'un réglage en échelons du temps caractère de la durée-ligne et par suite des divisions pour aboutir avec les mêmes risques d'erreur d'échantillonnage au balayage-trame, le SFF 96364 utilise un quartz et des compteurs pré-câblés, conduisant au standard 625 lignes en synchro-TV et au balayage d'une mémoire de texte de 16 lignes de 64 caractères. Le rafraîchissement [illegible] des circuits masques différemment et pouvant [illegible] n'importe quel standard de télévision.

L'adressage des lignes des matrices de caractères contenues dans le générateur de caractères s'obtient par les sorties respectivement R_0, R_1 et R_2. La ligne R sert en même temps au forçage du caractère blanc à l'entrée des mémoires de rafraîchissement.

Le forçage automatique du caractère « blanc » dans la mémoire d'écran s'effectue quand R_3 est à 0, ce qui force un 0 en sortie des portes ET et un « 1 » en sortie de la porte NAND, situées à l'entrée de la mémoire d'écran.

En effet, le caractère blanc a pour représentation [illegible]

Ce forçage automatique de blancs constitue un des meilleurs atouts de fonctionnement du bloc de visualisation et en simplifie merveilleusement la manœuvre.

Il reste à expliquer la présence d'une « éminence-grise » — véritable cerveau de l'affaire : la petite mémoire bipolaire à mots de 4 bits, appelée mémoire caractères.

Ses bornes d'adressage reçoivent l'octet d'entrée. Le **tableau 1** résume son contenu. Les trois premiers bits de données Q_0, Q_1 et Q_2 alimentent les entrées de contrôle C_0, C_1 et C_2 du contrôleur d'écran. La quatrième sortie des données Q_3, valide ou non l'écriture (écriture autorisée si Q_3 = 1).

Sur le **tableau 2**, nous avons représenté les actions microprogrammées qu'entreprend le contrôleur CRT à la réception des codes C_2, C_1, C_0.

Suivons ce qui se passe si l'on entre le code caractère [illegible] par exemple, OC en hexadécimal correspondant à l'enfoncement de deux touches (CTRL et L sur les claviers ASCII. La valeur décimale (2) de l'octet est inférieure à 127.

Sur le **tableau 1**, il y aura

Q_7	Q_6	Q_5	Q_4
	0	0	0

c'est-à-dire écriture autorisée (Q_3 = 1) et effacement de page avec

A initialisation le contrôleur d'écran, force automatiquement les caractères « blanc » dans la mémoire d'écran.

Logique positive				
Adresse	Q_3	Q_2	Q_1	Q_0
0 à 27	1	0	0	0
128 à 155	0	0	1	
136	0		0	0
137	0		1	
138	1	0	1	0
139	0		1	0
140	1	0	0	0
141	1	0	0	
142 à 153	0	0	1	
154	1	1	0	1
155	0	0	1	0
156	0	0	0	0
157	0	0	0	
158, 159	0	0	1	
160 à 254	1		1	
255	0	0	1	

C_2 C_1 C_0	Durée d'exécution (ms)	
0 0 0	132	Effacement de page avec retour du curseur en haut à gauche.
0 0 1	8,3	Effacement de fin de ligne avec retour du curseur à gauche
0 1 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position en bas
0 1 1	8,3	*Inhibition du caractère envoyé
1 0 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position à gauche
1 0 1	8,3	Effacement de la ligne courante du curseur
1 1 0	8,3	Déplacement du curseur d'une position en haut
1 1 1	8,3	Caractère normal
		*Destiné à supprimer les caractères parasites.

retour du curseur en haut (C_2 C_1 $C_0 = 0$ sur le **tableau 2**).

En 132 ms, le contrôleur exécutera sa plus longue séquence microprogrammée qui consistera en un remplissage de blancs sur toute la mémoire d'écran (effacement de page), suivie du positionnement et du clignotement du curseur en haut à gauche.

Toutes les autres séquences microprogrammées sont plus rapides et prennent environ 8,3 ms.

Avec les tableaux des caractères de contrôle des **PEEK et des POKE**, on peut écrire à grande vitesse dans la mémoire d'écran et faire de l'animation en programmant en langage-machine.

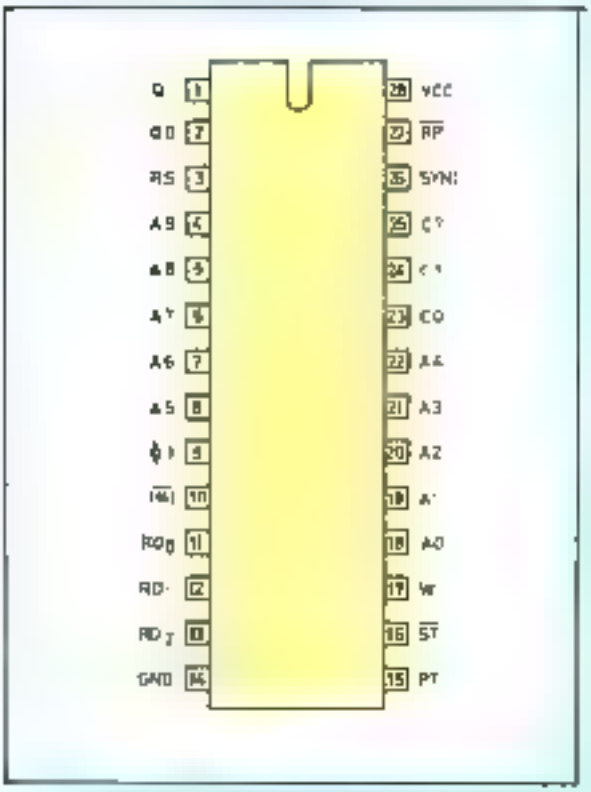
Sachons, néanmoins, que l'octet parallèle, envoyé par un PIA par exemple, doit être accompagné d'un signal d'échantillonnage arrivant à la broche 26 du contrôleur d'écran (Strobe). Le front montant de ce signal autorise l'opération spécifiée par le code C_2 C_1 C_0. La combinaison voulue de C_2 C_1 C_0 doit être présente 0,5 µs avant le front montant et demeurer stable 90 µs après ce front afin de déclencher l'opération désirée. Un nouveau signal d'échantillonnage ne doit pas apparaître avant la fin de l'opération précédente (8,3 ms s'il s'agit d'une opération de gestion de texte, ou 132 ms si l'on désire effacer l'écran).

Attention donc pour obtenir un affichage fidèle, la programmation en langage-machine ne doit pas aller trop vite ■

A. DORIS

Le circuit **SFF 96.364** est un circuit réalisé en technologie MOS grille silicium canal N, livré dans un boîtier CB 132 de 28 broches dont le brochage est représenté à la **figure A**. Il est entièrement compatible TTL-LS. Une alimentation unique de + 5 V, une fréquence d'horloge typique de 1,6 MHz et une puissance consommée de 250 mW constituent ses caractéristiques principales. L'organisation interne de ce circuit apparaît sur la **figure B**.

Le SFF 96 364 assure le rafraîchissement du texte sur l'écran TV et autorise l'écriture de nouveaux caractères à l'emplacement pointé par un curseur clignotant mobile dans les quatre directions. Par une commande appropriée, le curseur peut être ramené au début de ligne, ou en haut



de l'écran, avec effacement ou non de la fin de la ligne, d'une ligne quelconque de la page.

L'affichage sur l'écran TV est de 16 lignes de 64 caractères (matrice de 7 lignes et 5 colonnes) qui constituent une page. On peut obtenir plusieurs pages enchaînées en augmentant la mémoire réceptrice des caractères. Un ensemble de quatre pages enchaînées apporte déjà beaucoup de possibilités.

La largeur de l'écran est réglable par variation de fréquence d'un circuit RC.

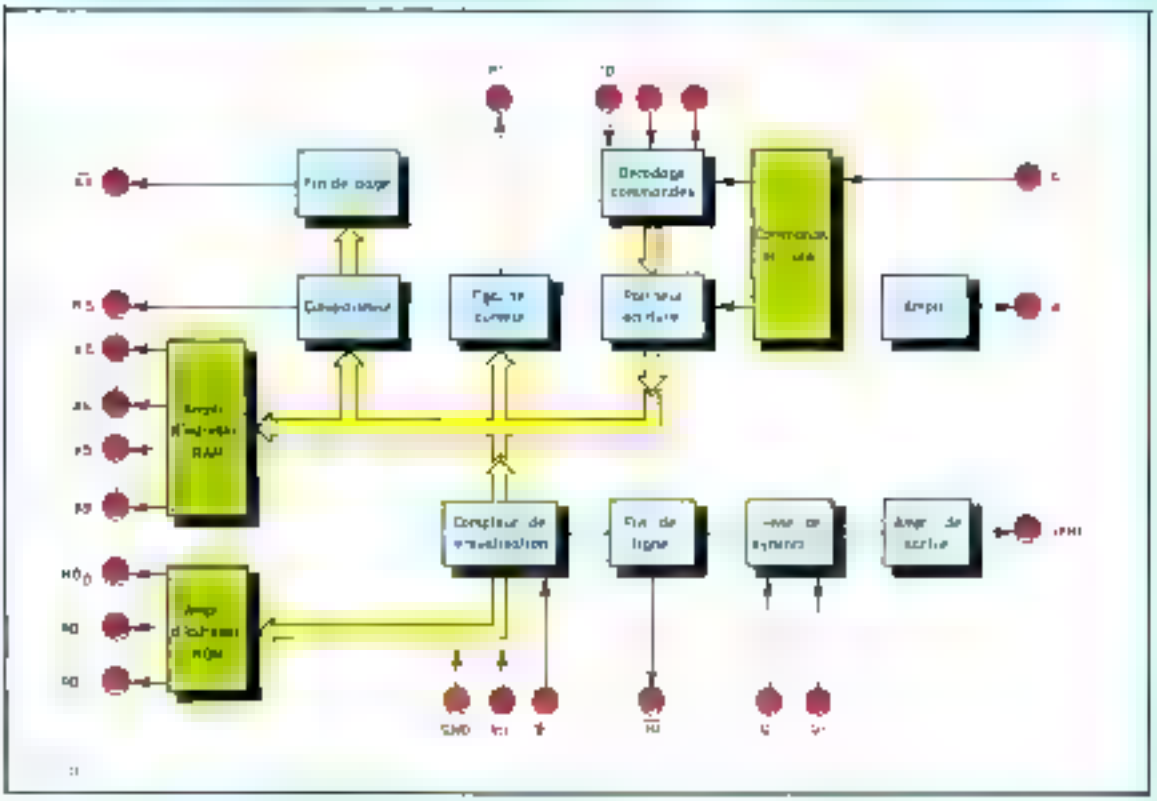
Le SFF 96.364 permet en outre de donner l'adresse du curseur, de lire la mémoire de rafraîchissement pour une transmission par bloc ou copie d'écran, d'utiliser un crayon lumineux qui pointe sur un caractère et fournit sa position sous la forme de son adresse.

Le SFF 96.364 permet l'utilisation indifférente de mémoires de type statique ou dynamique, le rafraîchissement étant assuré pour ces dernières par le circuit de commande.

Nous allons maintenant analyser le rôle de chacune des broches de ce circuit.

Fig. 4 — Brochage du circuit SFF 96.364

Fig. 5 — Schéma synoptique du contrôleur de CRT SFF 96.364



Q1 (broche 1) broche d'entrée du quartz 1 MHz.

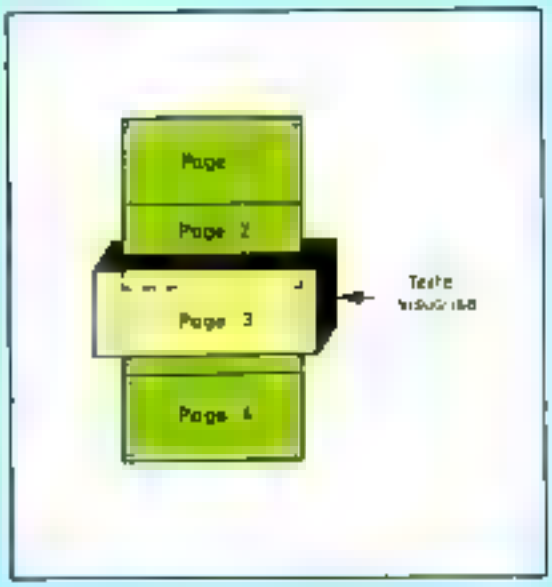
Q0 (broche 2) broche de sortie du quartz 1 MHz. Un quartz de 1,008 MHz en parallèle avec une résistance de quelques MΩ branchés sur ces deux broches, fournit la fréquence de base du générateur interne de synchronisation TV. Cette fréquence permet d'obtenir 50 trames par seconde. Toute fréquence voisine peut être retenue. Un oscillateur extérieur peut aussi être branché sur l'une de ces deux broches.

RS (broche 3) indicateur de frontière de page. Dans le cas d'utilisation de plusieurs pages pour la visualisation (fig. C), cette sortie est à :

« 0 » lorsque le spot est dans le bas de la page précédente.

« 1 » lorsque le spot est dans le haut de la page suivante.

Lors de l'écriture dans les mémoires de codes caractères, ce signal permet de sélectionner la page suivant la position du curseur.



A5, A9 (broches 4 à 8) adresses de poids forts de la mémoire à lecture-écriture où sont conservés les codes caractères.

Φ1 (broche 9) entrée de l'horloge de commande du circuit, dont la fréquence doit être voisine de 1,6 MHz. Le front descendant de celle-ci provoque un changement d'adresse dans les mémoires de codes caractères. Le réglage de cette fréquence fait varier la largeur du texte sur l'écran de télévision.

$\overline{INI}$ (broche 10) inhibition de l'horloge. Ce signal d'une durée moyenne de 20 µs est émis à la fin de chaque ligne. Il peut servir à arrêter l'horloge de commande du système (Φ1) après le 64e caractère soit une ligne, lorsque $\overline{INI}$ est à l'état bas.

RO_0, RO_2 (broches 11 à 13) adresses de la mémoire générateur de caractères. Le temps d'accès à cette mémoire doit être inférieur à 500 ns (fonction de la fréquence Φ 1).

GND (broche 14) masse.

PT (broche 15) visualisation du curseur ou validation d'un caractère. Ce signal par son passage à « 1 » est destiné à valider la sortie de la mémoire générateur de caractères.

$\overline{ST}$ (broche 16) indicateur de présence de caractère. Le front montant de ce signal autorise l'opération spécifiée par le code C_0, C_1, C_2.

W (broche 17) autorisation d'écriture dans la mémoire à lecture-écriture où sont conservés les codes caractères.

A0, A4 (broches 18 à 22) adresses de poids faibles de la mémoire à lecture-écriture. Les adresses A_0 à A_5 sont incrémentées (+ 1) en permanence. Dans le cas d'utilisation de mémoires de type dynamique à 64 cycles de rafraîchissement, celui-ci est automatiquement réalisé. Les mémoires doivent posséder un temps de cycle de lecture inférieur à 500 ns (fonction de la fréquence Φ 1).

C0, C2 (broches 23 à 25) entrées précisant l'écriture éventuelle d'un caractère et les mouvements du curseur. Elles ne seront prises en compte qu'après apparition du flanc montant de $\overline{ST}$ (voir **tableau 2**).

SYNC (broche 26) sortie de la séquence de synchronisation TV compatible CCIR. Cette séquence contient les signaux de synchronisation « ligne » et « trame ». L'utilisation du signal $\overline{INI}$ permet de séparer simplement ces deux types de signaux. Son utilisation directe évite intentionnellement l'entrelaçage des deux demi-trames habituelles.

$\overline{RP}$ (broche 27) incrémentation de fin de page. Il faut faire attention de ne pas confondre ce signal avec le signal RS.

VCC (broche 28) alimentation + 5 V.

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES

abonnement : 1 an - 6 numéros - 45 F

(France 45 F Etranger 70 F)

Si vous aviez été un abonné régulier vous auriez pu suivre dans nos récents numéros tous ces sujets

"Le choix d'un micro-processeur", "Initiation aux micro-processeurs" "Le Basic "Alarme antivol temporisée à micro-processeurs" "Réalisez votre micro-ordinateur" "Les micro-ordinateurs individuels mythe ou réalité" "Générateur de fonctions à micro-processeur" "Système de vérification des mémoires mortes" "Programme financier" "Jeux sur micro-ordinateur le Startrek" "Quel micro-ordinateur choisir ?"

Chacun de ces sujets aurait pu vous apporter une aide appréciable dans vos décisions professionnelles ou personnelles

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTEMES Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte, en nous retournant la carte réponse 'abonnement'

MICRO SYSTEMES

15, rue de la Paix 75002 Paris Tél. 296.46.97

Les terminaux graphiques

(notre couverture)

Actuellement Hewlett Packard présente sur le marché deux modèles de base
● le HP 2648 A conçu pour mettre des fonctions graphiques performantes à la disposition des utilisateurs soucieux de trouver un terminal économique ,
● le HP 2647 A, qualifié de terminal intelligent grâce à son langage BASIC qui le rend programmable de façon autonome, indépendamment de tout raccordement à un système.

En plus des caractéristiques de leur prédécesseur (le terminal alphanumérique HP 2645 A), ces deux appareils présentent des possibilités graphiques étonnantes. Alliant la technologie du balayage de trame à la commande par microprocesseur, ces terminaux rassemblent de nombreuses fonctions évoluées qui ne sont généralement l'apanage que des coûteux systèmes graphiques spécialisés.

L'utilisation de cette technologie leur confère un affichage brillant facile à lire même dans une zone de travail bien éclairée.

Ce procédé de régénération d'affichage permet en outre à l'utilisateur pour une mise à jour rapide, d'effacer et de modifier l'écran sélectivement sans avoir à retracer la totalité de l'image.

Cette caractéristique réduit le temps d'attente de l'utilisateur et le temps système tout en diminuant les coûts de transmission dans le cadre d'un réseau de calcul.

A cet effet, la mémoire graphique qui adresse les 720 x 380 points définissant l'image apparaissant sur écran, est complètement indépendante de la mémoire alphanumérique.

Cette technique autorise toutes sortes d'opérations sur le contenu de la mémoire graphique sans pour autant affecter celui de la mémoire alphanumérique.

Ainsi sont possibles :
– addition et effacement de vecteurs,
effet de zoom,
effet de déplacement panoramique,
– ombrage de zone par des motifs entièrement définissables par l'utilisateur.

Un mode « texte graphique » permet d'écrire dans la mémoire graphique des caractères droits ou italiques, dans une des 8 tailles et 4 directions possibles et d'annoter ainsi une image graphique.

Compte tenu que les données alphanumériques et graphiques sont stockées dans des mémoires indépendantes, elles peuvent être visualisées séparément ou simultanément.

Ainsi le dialogue avec l'ordinateur peut être effacé sur l'écran pour éviter l'interférence avec les caractères graphiques générés. De plus, un texte peut être composé dans la mémoire graphique pour permettre à l'opérateur d'annoter un affichage après un contrôle visuel et avant transmission à une unité d'impression.

Dans sa configuration standard le **HP 2648 A** dispose d'une mémoire à semi-conducteurs de 8 k-octets qui peut stocker au maximum 58 lignes de 80 caractères alphanumériques. Cette mémoire peut voir sa capacité étendue à 12 k-octets.

Pour ce qui est du **HP 2647 A** on dispose au départ d'une capacité mémoire de 32 k-octets à l'intérieur de laquelle l'utilisateur pourra opérer une partition afin d'allouer cet espace au stockage du programme BASIC d'une part et au stockage des caractères alphanumériques d'autre part.

Cette partition permettra ainsi de préparer au maximum 97 lignes de 80 caractères et au maximum 85 lignes de 80 caractères.

Quant à l'affichage graphique la résolution de 360 x 720 points est obtenue à l'aide d'une mémoire **RAM** de 28 k-octets pour chacun de ces appareils.

A cela il convient d'ajouter que l'affichage graphique et alphanumérique est commandé par deux curseurs distincts.

Les fonctions « zoom » et « panoramique » de l'image constituent des fonctions essentielles de ces terminaux qui peuvent être mises en œuvre en appuyant sur une seule touche sans l'intervention du processeur central. Toute partie de la mémoire graphique peut être grossie jusqu'à seize fois pour faciliter la recherche. la modification et le retrace des zones particulièrement denses. Simultané-

ment l'utilisateur peut « panoramiquer » n'importe quelle partie de l'agrandissement de l'affichage qui ne se trouve pas dans la fenêtre de visualisation. Le panoramique du grossissement de l'écran n'exige pas la réinitialisation des données affichées.

De plus, ces terminaux sont dotés d'une fonction utile de tracé de ligne « Elastique » qui permet aux utilisateurs de tendre une « ligne » puis de la tracer sur une longueur quelconque et dans n'importe quelle direction entre le point sélectionné et le curseur. Cette fonction accélère l'élaboration des tracés graphiques en permettant à l'utilisateur de tracer des dessins provisoires, tels que plans au sol, avec ou sans connexion du terminal au processeur central. Pour améliorer le dessin des pièces mécaniques et des éléments architectoniques, [illegible] ombrage et la génération de dessins.

Tracé automatique : cette fonction, indépendante du système logiciel, offre aux responsables un tracé immédiat des tableaux de données essentiel à une prise de décision efficace. Destiné aux utilisateurs ayant peu ou pas de compétence en programmation, le terminal guide l'opérateur grâce à une simple liste de questions-clés relatives aux tableaux de données à tracer. Un tracé totalement annoté est alors réalisable en n'appuyant parfois que sur trois touches. Pour pouvoir exécuter des tracés, il n'est donc pas nécessaire d'investir dans un logiciel à la fois coûteux et long à élaborer.

Pour améliorer les fonctions graphiques du terminal, des unités à cartouches incorporées offrent 220 k-octets de mémoire pour le stockage des données locales dans les applications en ligne et hors ligne.

Ces terminaux graphiques permettent [illegible] normalisée HP-IB. En particulier une imprimante alphanumérique et graphique 2631G utilisant la technologie d'impression matricielle à aiguilles, gère à la fois l'impression alphanumérique à 180 caractères par seconde et la recopie de la mémoire graphique.

En plus de ces fonctions, ces terminaux graphiques procurent aux utilisateurs tous les avantages du poste d'affichage HP 2645A, y compris la souplesse de transmission de données, des touches personnalisables définies par l'utilisateur, la préparation hors ligne des données et la fonction d'édition. L'affectation mémoire assurée par microprocesseur un test automatique incorporé. Le fonctionnement en mode page et en mode caractère [illegible] des jeux de caractères disponibles en option. L'écran de 5" x 0 de l'unité présente les données dans un format de 24 lignes x 80 colonnes et offre des caractères alphanumériques nets et faciles à lire, en utilisant des cellules de caractères de 9 x 5 points.

Le terminal HP 2647A se distingue essentiellement du HP 2648A par le fait qu'il est programmable en mode local, c'est-à-dire sans raccordement à un système du type HP 3000 par exemple. Pour cela, il suffit de charger à l'aide d'une cassette l'interpréteur BASIC de 38 k-octets.

Ce BASIC dispose des éléments suivants : nombres entiers et virgule flottante, chaînes de caractères, tableaux de caractères, variables en tableaux, fonctions trigonométriques y compris logarithmes népériens, sous-programmes appelables et transmission de paramètres.

Toujours au chapitre des différences par rapport au HP 2648 A, ce terminal peut recevoir en option un interface qui assure à un maximum de quatre terminaux le partage du même traceur ou de la même imprimante pour éviter le coût d'utilisation de plusieurs de ces unités de sortie.

Alors que les possibilités graphiques du HP 2648 A se limitent à un **tracé automatique**, le HP 2647 A peut générer des **tracés automatiques multiples**.

C'est aussi qu'il est possible avec ce terminal d'afficher des graphiques à secteurs, des diagrammes de Gantt et des graphiques à coordonnées cartésiennes avec libellés complets, et ce, grâce à l'abaissement de quelques touches.

Pour définir les voies d'accès des terminaux et périphériques raccordés à un terminal intelligent, l'utilisateur est guidé par un affichage apparaissant au bas de l'écran qui indique les fonctions des huit touches de commande. Ces mêmes touches servent également de touches personnalisables et les fonctions qui leur sont affectées par l'utilisateur s'affichent également dans un format de huit caractères pour rappeler leur contenu.

Pour ces deux terminaux, l'impression de haute qualité du type à vecteurs peut être réalisée par le traceur graphique multicolore HP 9872 A et l'imprimante/traceur HP 7245 A ■

Le jeu des allumettes

Une machine peut-elle apprendre ? Et si oui, dans quelles limites ? Tout en restant dans le cadre de nos micro-ordinateurs, nous allons voir à l'aide d'un jeu simple comment l'appareil peut apprendre plus rapidement que nous.

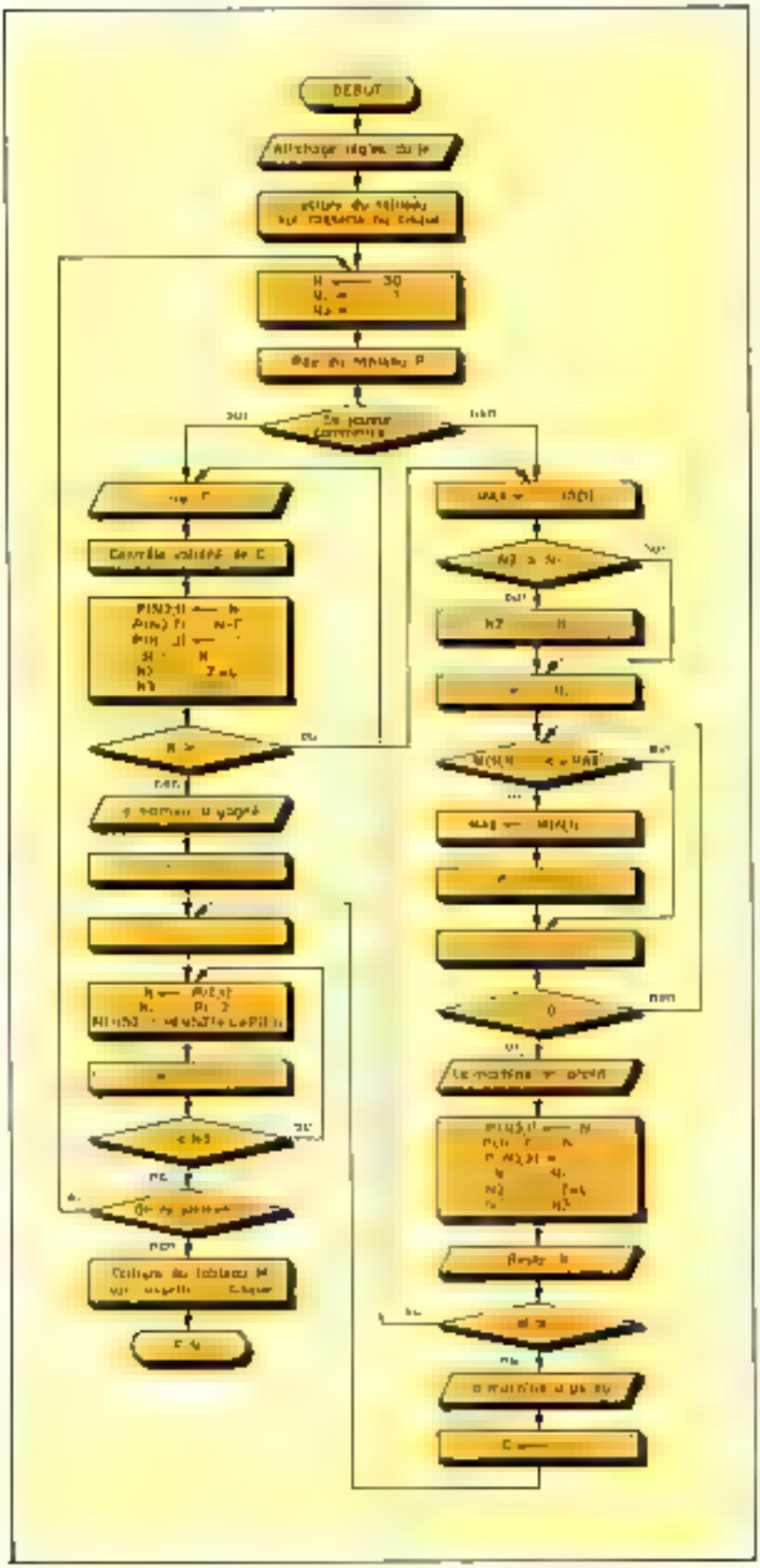
Le principe en est le suivant : le programme contient exclusivement les règles à suivre pour ne pas tricher, ainsi qu'une méthode d'apprentissage. Il ne possède aucune astuce particulière qui pourrait lui donner un avantage sur son adversaire.

Voici les règles du jeu : au départ, se trouve placé sur la table un tas d'allumettes. Les deux adversaires (l'appareil et vous-même) ôtent une allumette chacun à leur tour de rôle. Le gagnant est celui qui oblige l'autre à prendre la dernière. Pour éviter que l'un ou l'autre des joueurs ne soit favorisé, une contrainte supplémentaire a été ajoutée : on ne peut prendre plus du double d'allumettes que le joueur précédent. C'est-à-dire que si l'appareil en saisit, par exemple, trois, vous pouvez choisir un nombre quelconque d'allumettes entre 1 et 6. La vérification de votre choix est assurée par l'appareil.

Avec ces quelques indications, vous pouvez commencer une partie. Les premières fois, les réactions du programme paraîtront étranges, et tout à fait dénuées de bon sens. On peut donc gagner facilement. Mais, au bout de quelques parties, il peut se souvenir beaucoup mieux que nous des pièges dans lesquels il ne faut pas tomber. Et après de nombreuses parties, il faudra bien se rendre à l'évidence : l'appareil est le plus fort à ce jeu pourtant simple.

Le principe de l'apprentissage est le suivant : durant le déroulement d'une partie, le programme mémorise chacun des coups joués, aussi bien les siens que ceux du joueur. A la fin de celle-ci, il va mettre à jour sa mémoire d'apprentissage qui contient en fait tous les coups possibles. Chaque coup possible est affecté d'un coefficient nul bien sûr lorsque le programme est mis en route pour la première fois, mais qui est incrémenté ou décrémenté selon le

Le programme mémorise chacun des coups joués en les affectant de coefficients dépendants du résultat de la partie

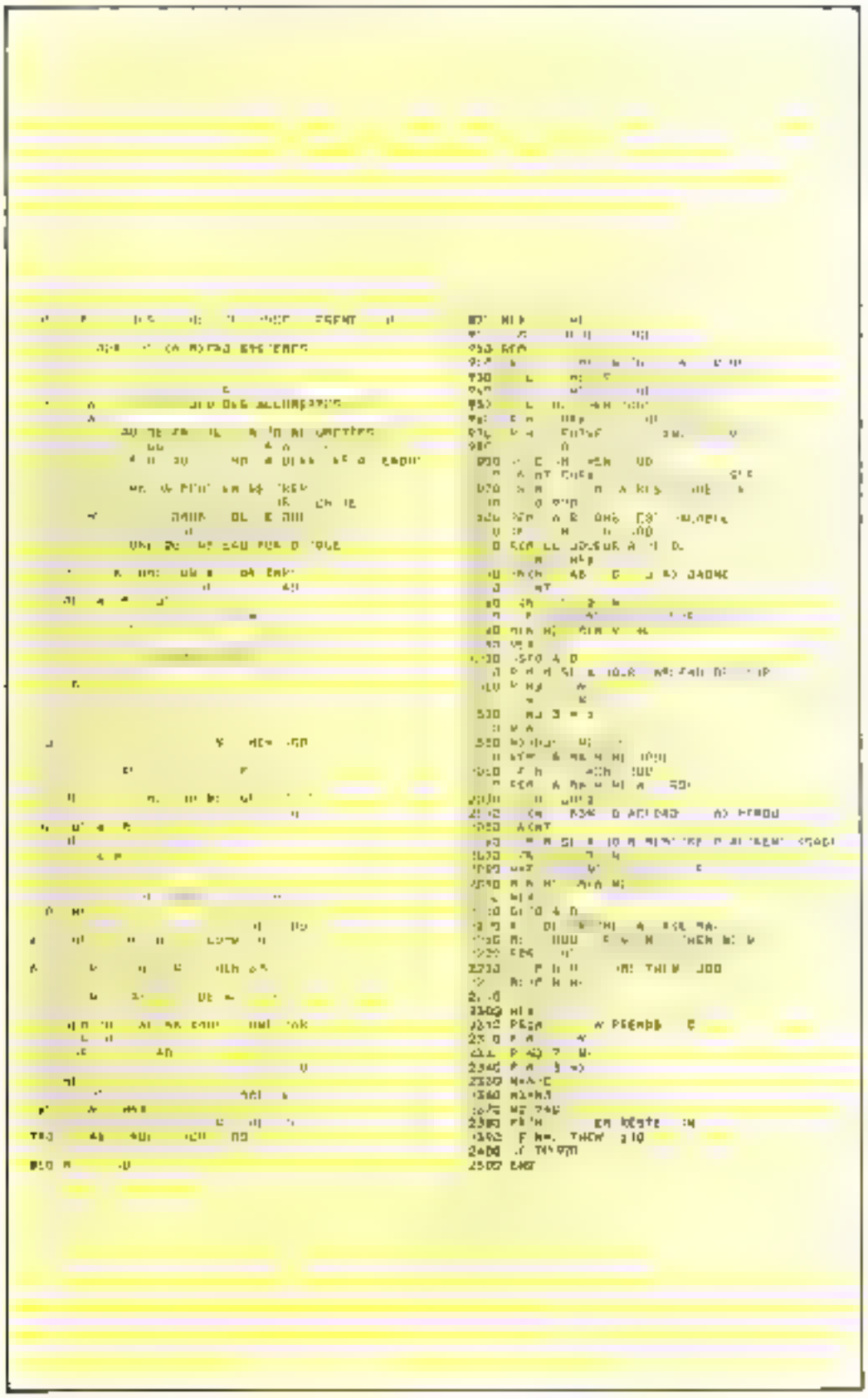


résultat de la partie. Ce qui fait que, avant de jouer, le programme peut passer en revue l'ensemble des possibilités qui lui sont offertes (toujours limitées à un petit nombre) et choisir celle qui a été la plus profitable au cours des parties précédentes. En fin de partie, s'il a perdu, il va ôter un point à chacun des coefficients correspondant aux coups qu'il a joués et ajouter un point aux coups de son adversaire. Les mauvais coups sont donc très rapidement éliminés du fait de leur coefficient négatif important.

Cette méthode d'apprentissage est très simple. Mais elle offre malgré tout l'avantage de s'adapter aux capacités du joueur. Si celui-ci est fort, il aura tendance à jouer l'ensemble des coups qui lui permettront de gagner, et le programme les repérera d'autant plus vite. Par contre, si le joueur est faible, ou affecté de lenteur, le programme apprendra beaucoup plus lentement.

D'autre part, pour éviter que le programme ne perde son accoutumance chaque fois qu'on l'arrête, il est prévu un stockage externe des coefficients qu'il a emmagasinés. Dans le listing, il est fait appel à un fichier sur disquette mais la même procédure peut être utilisée dans le cas de cassettes. En effet, un enregistrement du type séquentiel convient parfaitement. Ce fichier est lu une fois à la mise en route du programme, puis il est sauvegardé de nouveau lorsqu'on a fini de jouer. Dans le cas où aucun support externe n'est connecté, il faut renseigner les « bons coups » à l'appareil. Il suffit de supprimer les lignes 260 à 310 (lecture du fichier) et les lignes 460 à 510 (écriture du fichier).

Cet exemple de jeu avec des règles simples peut servir à beaucoup d'autres utilisations, à condition toutefois que le nombre de données à emmagasiner ne devienne pas prohibitif. De même, la méthode d'apprentissage peut être améliorée, notamment en



modulant les coefficients apportés à chaque coup. En effet un coup joué en fin de partie est beaucoup plus significatif et peut être modifié de manière beaucoup plus sûre avec un coefficient de poids plus fort, qu'un coup joué en début de partie et qui paraît non décisif quant au résultat final.

Le fichier utilisé est en fait un tableau à deux dimensions qui comporte en numéro de ligne le nombre d'allumettes disponibles avant de jouer et en numéro de colonne le nombre d'allumettes restant après avoir joué. Dans chaque case, le nombre contenu indique si un coup est favorable (supérieur à zéro) ou défavorable (négatif). Un petit tableau annexe mémorise les coups joués par les deux adversaires pendant une partie et servira alors à remettre à jour le tableau principal.

Les autres parties du programme sont expliquées par les commentaires contenus dans le listing. Si la taille mémoire dont on dispose n'est pas suffisante pour contenir les quarante allumettes prévues ici, il faudra corriger toutes les lignes contenant cette valeur maximum et les remplacer par une autre plus faible.

Les caractères de contrôle servent principalement à effacer l'écran pour une présentation plus agréable, et à actionner la sonnette dans les cas graves. Chacun peut donc placer les caractères spécifiques à son propre appareil.

Il est possible aussi de faire jouer deux appareils l'un contre l'autre. Dans ce cas, ils acquièrent bien sûr la même tactique mais ils apprennent assez rapidement.

Bonne chance, en tout cas si vous jouez contre votre machine ■

H. EYMARD-DUVERNAY

Une alimentation pour micro-ordinateur

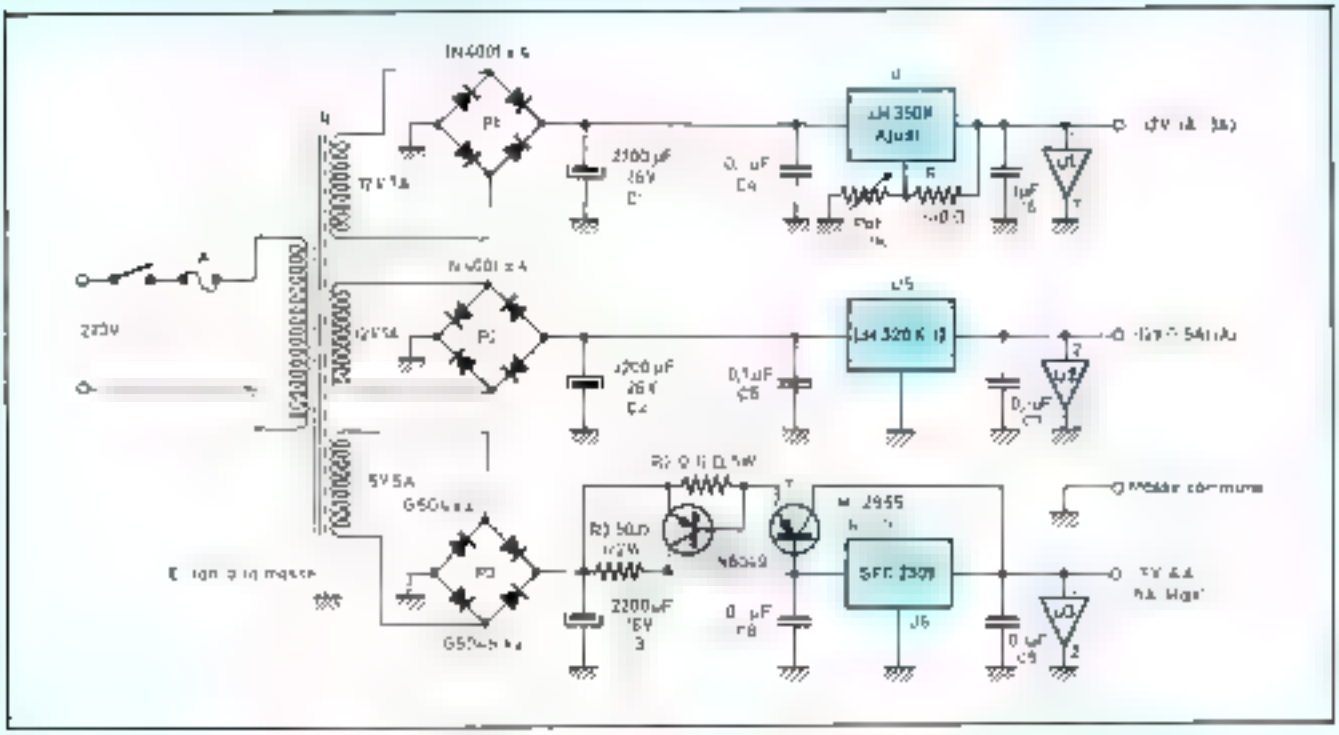


Fig. 1. – Schéma général d'une alimentation + 5 V 5 A, + 12 V 3 A et – 12 V 1 A

Le fonctionnement d'un dispositif classique à microprocesseur nécessite souvent une alimentation délivrant différentes tensions de sortie.

Les tensions requises par ces systèmes sont :

- + 5 V pour la grande majorité des circuits d'une famille microprocesseur donnée et pour les circuits logiques réalisés en technologie TTL accompagnant cette famille.

Ceci explique la consommation élevée de courant pour cette tension d'alimentation.

Dans la plupart des cas, l'intensité consommée est de l'ordre de 3 A simplement pour une carte mère, c'est-à-dire sans tenir compte des périphériques.

- + 12 V pour les EPROMs de type courant et pour les boîtiers de RAM dynamique.
- – 12 V souvent utilisé pour alimenter certains boîtiers spéciaux comme les « drivers TTY » par exemple.

L'alimentation que nous décrivons dans cet article est suffisamment puissante pour alimenter la plupart des dispositifs micro-électroniques.

En effet, elle autorise des débits de :

- 5 A pour le + 5 V
- 3 A pour le + 12 V et
- 1 A pour le – 12 V

Ce qui est nettement supérieur aux spécifications les plus classiques.

Cette alimentation est équipée de modules « anti-surtension » assurant ainsi une protection efficace du dispositif qu'elle alimente (la charge).

Le schéma général de l'alimentation est représenté sur la **figure 1**. Un transformateur à trois enroulements secondaires délivre 12 V-3 A, 12 V-1 A et 7,5 V 5 A.

Ces tensions alternatives sont redressées en double alternance par des ponts de diodes, puis filtrées grâce à des condensateurs chimiques de fortes valeurs découplés par de petits condensateurs de 0,1 µF au polystyrène.

Les différentes tensions sont ensuite régulées à l'aide de régulateurs intégrés :

LM 350 K (+ 12 V)
LM 320 K (– 12 V)
SFC 2309 (+ 5 V)

Le régulateur LM 350 K est ajustable, il faut donc régler la tension de sortie à 12 V en agissant sur le potentiomètre P1 de 4,7 kΩ.

Le SFC 2309 ayant une limitation d'intensité fixée à 1 A, on utilise un transistor T1 (« Booster ») permettant un débit de 5 A.

La charge est commutée soit vers le transistor « Booster » si l'intensité demandée est élevée, soit vers le SFC 2309 grâce à un transistor T2 qui assure une limitation à 5 A.

Des modules « anti-surtension » protègent la charge en cas de fausse manœuvre sur le potentiomètre de réglage de la tension de sortie par exemple, ou tout simplement en cas de défaillance de l'alimentation proprement dite. Ces circuits sont référencés U_1, U_2, U_3 sur le schéma.

Réalisation pratique

Cette alimentation, très simple, ne devrait pas vous poser de problèmes et peut être réalisée sur circuit imprimé. Les circuits anti-surtensions sont, bien entendu, facultatifs mais toutefois vivement conseillés. Ils sont fabriqués par la firme LAMBDA * électronique. Le transformateur que nous avons utilisé est disponible aux établissements LRN *

Ceux d'entre vous désirant plus particulièrement un transformateur torique peuvent s'adresser aux établissements CIMEA * ■

A. BRUNETTI

* *LAMBDA BP 77 91403 ORSAY CEDEX*
* *Cette alimentation equipe du transformateur LRN (référence 76/N-MS1), est celle utilisée pour notre micro-ordinateur Micro-Système LRN, 8 passage Moulinet, 75013 Paris*
* *CIMEA 8, rue des Andaines, Paris (références TTA 3074)*

NOMENCLATURE ALIMENTATION

Références constructeur	Références Micro-Systèmes	Désignation	Qté
CIRCUITS INTEGRES			
L 20 V 12 / L 60 V 5 / LAMBDA	U_1 U_3 / U_2	Circuits anti-surtensions	2
LM 350 K	U_4	Régulateur + 2 V	
LM 320 K-12	U_5	Régulateur — 2 V	
SFC 2309	U_6	Régulateur + 5 V	
TRANSISTORS			
MJ 2955 ou 2N3792	T_1		1
2N6049 ou équival.	T_2		1
DIODES			
1N400*	P_1 P_4		8
GR 504 (50 V 4 A.	P_2 P_3	Cathode au boîtier	2
GR 504 (50 V 4 A. (Silec)	P_2 P_3	Anode au boîtier	2
CONDENSATEUR			
2200 µF (25 V)	C C_7		2
8800 µF (20 V)	C		
0,1 µF (polystyrène)	C_4 C_6		6
RESISTANCES			
50 Ω 1/2 W	R_3		1
0,12 Ω 5 W	R_2		1
240 Ω 1/2 W	R		1
POTENTIOMETRE			
4,7 kΩ (linéaire)	Pot		1

ENFIN

un

micro-ordinateur

16 bits

SUPER SYSTEM 16

industriel

et scientifique

TM5 1900

TECHNICO

- mini/sortie RS 232 32 bits E/S, extension possible jusque 6 RS 232
- entrée/sorties parallèles 32 bits E/S
- interface Dual Floppy Disk
- interface lecteur de cassettes
- interface visualisation graphique et alpha-numérique
- capacité mémoire 65 K octets, adressable directement
- éditeur, assembleur, éditeur de liens, DOS, Basic, Super Basic, Fortran IV
- répertoire de 69 instructions

Pour tous renseignements

TECHNINOVA 2000

Techninova 2000
277 rue Saint-Honoré
75008 PARIS
Tél 260-35-04

Pour plus de détails, utilisez nos cartes-réponses.

ANNONCEZ-VOUS DANS LE "MICRO"

Micro-Systèmes apporte tous les 2 mois des informations complètes sur les produits, les techniques et les langages de la micro-informatique.

Logique programmable, informatique à usage personnel. Micro-Systèmes aborde toutes les questions liées à l'initiation et au développement des micro-processeurs, des micro-ordinateurs et de l'informatique appliquée.

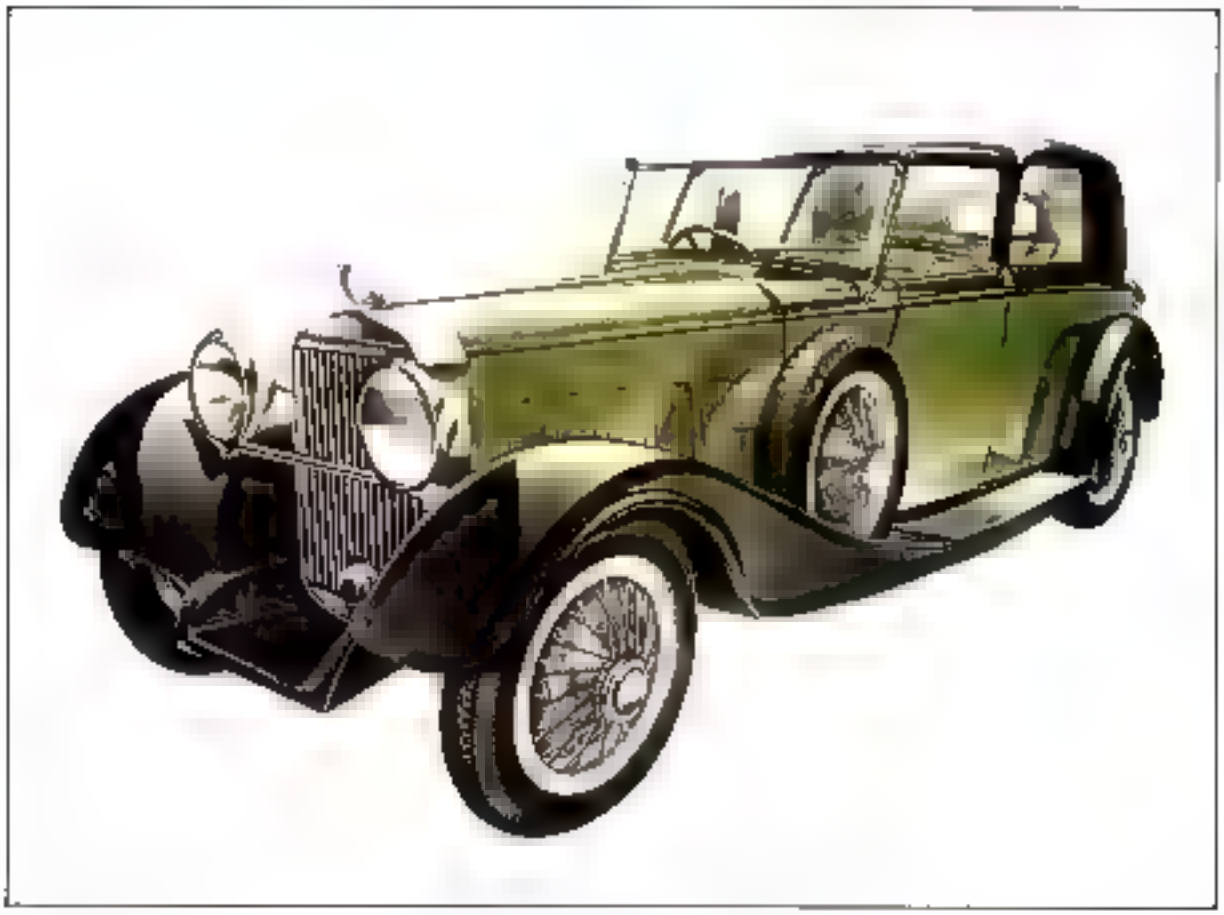
Ses lecteurs : des professionnels, des étudiants, des passionnés, dans la France entière, en Belgique, en Suisse et au Canada. Ils sont déjà plus de 150.000 à s'arracher la revue.

Pour un tirage de 86.000 exemplaires et une diffusion de plus de 80.000 en kiosque et sur abonnement, Micro-Systèmes vous permet de toucher ses lecteurs au moindre coût.

Pour en savoir plus sur notre revue et son tarif publicité, contacter **M. Michel Sabbagh**, 206, rue du Faubourg Saint-Martin 75010 Paris. Tél. **202 74.22**.

Micro-Systèmes : pour parler en direct à 150.000 passionnés de Micro-Informatique.

Analyse de la rentabilité des projets d'investissements et de financement



Comment financer l'achat de la voiture de ses rêves

Dans un précédent article (1), nous avons montré l'utilité de la « Pico-informatique » dans le domaine bancaire (application à la détermination des caractéristiques du *Plan d'Epargne Logement*). Cet article était destiné aussi bien aux spécialistes qu'aux particuliers. Les réactions à cette parution étant très favorables, nous avons choisi de vous proposer un deuxième sujet s'appliquant à l'analyse de rentabilité d'un projet financier.

Les objectifs que nous nous sommes fixés dans les lignes qui suivent sont :

- de rappeler les fondements de base des calculs de rentabilité. Ceci sera l'objet de la première partie et contiendra des éléments essentiels nécessaires à la compréhension du programme.
- de présenter le programme réalisé sur le calculateur programmable TI 59. Cette deuxième partie présentera à la fois l'organigramme du programme ainsi que son listing et le mode d'emploi.
- de montrer dans une troisième partie l'utilisation de ce programme à travers quelques exemples.

En fait, cette troisième partie apporte la réponse au problème suivant : faut-il acheter à crédit en période d'inflation ?

Un franc reçu aujourd'hui peut être investi et possède une valeur supérieure à ce même franc reçu à une date future.

Les calculs de rentabilité

Le bon sens populaire nous enseigne, sous forme de dicton que « **Un tiens vaut mieux que deux tu l'auras** ».

Et même s'il est impossible de juger a priori l'exactitude d'une telle affirmation, il n'en demeure pas moins que, d'un point de vue financier elle possède un immense mérite : elle sous-entend qu'un franc reçu aujourd'hui est préférable à un franc à recevoir dans 1 an, dans 2 ans, dans 5 ans, etc. Ceci même en faisant abstraction de l'éventuelle diminution du pouvoir d'achat de la monnaie. En effet l'avenir est toujours plus incertain que le présent même si cette incertitude ne varie pas forcement du simple au double tout dépendra bien évidemment, de l'horizon considéré.

En outre, un franc reçu aujourd'hui peut être investi et possédé, pour cette seule raison une valeur supérieure à ce même franc reçu à une date future.

C'est ainsi que se justifie ce qu'il est convenu d'appeler l'actualisation des valeurs futures. Cette technique repose sur l'utilisation de deux critères fondamentaux pour ce qui est de l'appréciation du coût ou de la rentabilité de toute opération financière : la valeur actuelle et le taux de rendement.

A propos de la terminologie

Des notions telles que celles de « **placement** », « **épargne** », « **épargnant** » sont issues du vocabulaire économique et font partie du langage courant. Cependant, elles n'ont pas cours dans la terminologie strictement financière dont le vocabulaire est, certes moins riche, mais bien plus explicite. C'est essentiellement pour cette raison que nous nous limiterons à cette dernière.

En effet,, nous utiliserons les termes « projet » ou « opportunité » afin de désigner toute opération financière qui, si elle est réalisée, modifie le montant, voire la

Faut-il acheter à crédit en période d'inflation ?

Supposons que vous souhaitiez acquérir à crédit un véhicule automobile d'une valeur de 42 400 F. La réglementation vous imposant de faire un apport personnel minimum de 20 % du prix du véhicule (soit 8 480 F) vous préférez emprunter seulement 30 000 F. Vous devrez donc dans ce cas effectuer un apport personnel de 12 400 F. Malheureusement vous ne disposez pas actuellement d'une telle somme. Aussi n'envisagez-vous cet achat que dans un an après avoir chaque mois déposé 1 000 F sur un livret d'épargne procurant un taux d'intérêt de 6,5 % net d'impôt (2).

A l'issue de cette année d'épargne vous disposerez de 12 000 F qui vous auront rapporté (tout calcul fait, 422,50 F d'intérêts (3).

La somme ainsi dégagée couvrira donc les dépenses dues à l'apport initial que vous vous êtes fixé. Quant aux 30 000 F restants, vous obtiendrez un crédit auquel s'ajouteront une prime d'assurance décès-invalidité de 660 F. Les remboursements mensuels s'élèveront à 1 292,80 F pendant 30 mois (tous chiffres sont issus du barème d'un établissement financier, octobre 1976).

En supposant qu'à la fin de ces 30 mois le véhicule ait une valeur de revente nulle, quel peut être l'intérêt que présente ce projet en fonction d'un taux d'inflation anticipé ?

Tout ceci se ramène à un calcul de rentabilité.

Que vous soyez sur le point d'acheter la voiture de vos rêves ou que vous soyez responsable d'une entreprise alors que se pose à vous le choix d'une machine-outil, le problème reste identique.

composition du patrimoine de celui qui l'entreprend.

Nous définissons ainsi deux types de projets :

- un projet d'**investissement** qui se caractérise par un décaissement initial (à la période 0) d_0,
- un projet de **financement** qui se traduit au contraire, par un encaissement initial (à la période 0) ou

ce qui nous amènera à distinguer parmi ces projets d'investissement et ces projets de financement les projets **simples** d'une part et les projets **complexes** d'autre part, selon que le projet en cause possède un **taux de rendement** unique ou qu'il soit à **taux de rendement** multiples.

Avant même de définir ce qu'est un taux de rendement, nous allons d'abord nous intéresser à la **valeur actuelle d'un projet**.

Critères d'appréciation du coût ou de la rentabilité d'un projet

Valeur actuelle d'un projet (VA)

Dans le cas le plus général où des encaissements et des décaissements peuvent survenir au cours d'une même période (j), la valeur actuelle VA d'un projet au taux d'actualisation a s'écrit :

$$VA_{(a)} = \sum_{j=0}^{j=n} \frac{e_j - d_j}{(1+a)^j} \quad (4)$$

Afin de ne pas donner à cette présentation un aspect trop théorique, prenons un exemple :

[illegible]

Projet n° 1

Soit un projet d'investissement se traduisant par un décaissement initial de 1 000 F (d_0 = 1 000 F) et qui procure à celui qui l'entreprend :

- un encaissement de 650 F à l'issue de la première année (e_1 = 650 F),
- un encaissement de 500 F à l'issue de la seconde année (e_2 = 500 F).

La **valeur actuelle** de ce projet au taux de 8 % sera :

$$VA = -\frac{1\,000}{(1{,}08)^0} + \frac{650}{(1{,}08)^1} + \frac{500}{(1{,}08)^2} = 30{,}52 \text{ F}$$

Par contre, si nous choisissons un taux d'actualisation de 15 %, la valeur actuelle du projet devient négative, en effet :

$$VA = -1\,000 + \frac{650}{(1{,}15)^1} + \frac{500}{(1{,}15)^2} = -56{,}7 \text{ F}$$

Autrement dit, lorsque le taux d'actualisation est de 8 % notre investisseur réalise un gain de 30,52 F alors qu'il subit une perte de 56,7 F lorsque le taux d'actualisation est de 15 %. Or le taux d'actualisation représente le coût du capital pour l'investisseur, nous pouvons le comparer au **taux de dépréciation monétaire**.

Dès lors une question se pose : à savoir : quel est le taux d'inflation maximal en-deçà duquel l'investissement est rentable et au-delà duquel il est assorti d'un coût réel ?

Ce taux n'est autre que celui qui annule la valeur actuelle de l'investissement. Il représente ce qu'il est convenu d'appeler le taux de rendement du projet plus connu sous le nom de « **Taux interne de Rendement** » dans la théorie du choix des investissements.

Taux de rendement d'un projet (TR)

D'une manière générale, on le définit comme étant le taux (TR) qui annule la valeur actuelle de ce projet, ce qui, dans notre exemple, se ramène à :

$$VA = -1\,000 + \frac{650}{(1+TR)} + \frac{500}{(1+TR)^2} = 0$$

On a remplacé ici le taux d'actualisation (a) par TR puisque c'est le taux qui annule VA.

Et pour déterminer exactement sa valeur il faut procéder par essais successifs afin d'encadrer celle-ci avec une précision jugée acceptable. C'est ce que nous avions commencé à faire précédemment en essayant successivement des taux de 8 % et de 15 %.

En première approximation nous pouvons affirmer que :

$$8\,\% < TR < 15\,\%$$

Cependant il convient d'affiner cette recherche du taux TR à l'intérieur de cet intervalle. Pour ce faire, on peut essayer un taux de 9 % :

$$VA(9\,\%) = 7{,}17 \text{ F}$$

La valeur actualisée étant positive, le taux choisi est encore trop faible.

Si l'on prend un taux de 11 % on obtient :

$$VA(11\,\%) = -5{,}60 \text{ F}$$

Il s'avère que ce taux de 11 % est trop élevé puisque notre valeur actualisée est devenue négative.

A ce stade nous savons que $9\,\% < TR < 11\,\%$. Mais alors, si le taux d'inflation prévu pour les deux années à venir est de 10 % que faut-il faire : renoncer à un tel investissement ou, au contraire, l'entreprendre ? Pour le savoir il est nécessaire de calculer sa valeur actuelle au taux d'actualisation de 10 :

$$VA(10\,\%) = 4{,}13 \text{ F}$$

Dans ce cas, le projet doit être retenu car sa valeur actuelle est positive.

Hélas nous n'avons toujours pas déterminé le taux seuil d'ex-

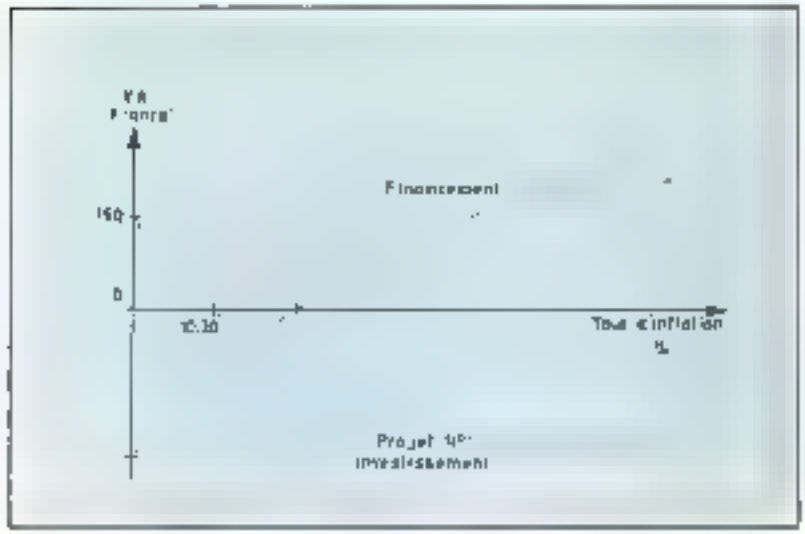


Fig. Evolution des valeurs actualisées d'un projet d'investissement et de financement

sion monétaire (TR) même si nous savons désormais, qu'il est compris entre 0 % et 11 %.

Cependant nous pensons avoir démontré sur la base d'un exemple simple l'intérêt que peut présenter un programme informatique élaboré en vue du calcul du taux de rendement d'un projet.

En effet à l'aide du programme que nous avons conçu sur la TI 59 programmable nous obtenons :

$$TR = 10{,}30\ \%$$

Il s'ensuit que le projet n° 1 est un projet d'**investissement simple** car il possède un taux de rendement unique.

Avant d'aller plus loin nous proposons au lecteur curieux d'appliquer la démarche ci-dessus à l'analyse du **projet n° 2** caractérisé par les flux de trésorerie annuels suivants :

$$a_0 = -1\,000\ F$$
$$a_1 = +\ 6\,500\ F$$
$$a_2 = -\ 3\,500\ F$$
$$a_3 = +\ 9\,000\ F$$

Cette parenthèse étant faite nous pouvons représenter l'évolution de la VA du projet d'investissement n° 1 en fonction du taux d'inflation (**fig. 1**).

La courbe en trait continu représente l'évolution de la VA du projet d'investissement étudié précédemment. Ainsi, en période de stricte stabilité du pouvoir d'achat de la monnaie (taux d'inflation nul), la VA de ce projet est tout simplement égale à la somme des flux non actualisés, soit :

$$VA = 000\ F + 650\ F + 500\ F = 150\ F$$

Et, lorsque le taux d'érosion monétaire est égal au taux de rendement du projet (10,30 %), la VA de ce dernier est nulle. Ne modifie en rien le montant du patrimoine de l'investisseur. S'agissant d'un projet d'investissement simple (TR unique), sa VA diminue au fur et à mesure que le taux d'inflation augmente.

Inversement (trait pointillé), la valeur actuelle d'un projet de financement croît avec le taux d'inflation. Lorsque celui-ci est nul la VA est négative car la somme non actualisée des remboursements (c'est-à-dire des décaissements, est supérieure au montant du financement (prêt). Et lorsque le taux d'inflation augmente les décaissements (remboursements) se trouvent de plus en plus allégés du fait de la dépréciation de la monnaie. Il s'ensuit que la VA du projet de **financement** elle devient positive lorsque le taux d'inflation devient supérieur au taux de rendement du projet.

Une fois de plus la « Pico-Informatique » vient à notre secours

Nous vous proposons une application programmée sur un calculateur programmable TI 59. Il est évident qu'elle aurait pu l'être sur un tout autre matériel du genre micro-ordinateur ce qui certainement nous aurait simplifié la tâche.

Mais nous avons voulu démontrer qu'avec quelques efforts il est permis d'obtenir de la part de ces calculateurs programmables un puissant outil dont on est loin d'avoir sondé toutes les possibilités.

Présentation et description des organigrammes

Ce programme se compose de deux phases distinctes.

La première (**fig. 2**) peut se diviser en deux branches séparées par une alternative devant laquelle se trouve l'utilisateur. En effet la branche gauche permet d'initialiser le programme après quoi on passe à la branche droite pour rentrer les données mais ceci suivant deux modalités laissées au choix de l'utilisateur (nous y reviendrons).

La deuxième phase (**fig. 3**) concerne les calculs à proprement parler.

Le programme recherche tout d'abord les taux de rendement du projet soumis au calculateur (durant la phase initiale).

Pour ce faire il parcourt une première boucle (partie gauche) afin de **trouver un changement de signe** à l'intérieur de l'intervalle choisi après quoi il procédera à **un affinement de la recherche** en parcourant une deuxième boucle (partie droite).

La phase initiale (fig. 2)

a. Entrer N le nombre de périodes du projet. Puisqu'il peut y avoir un

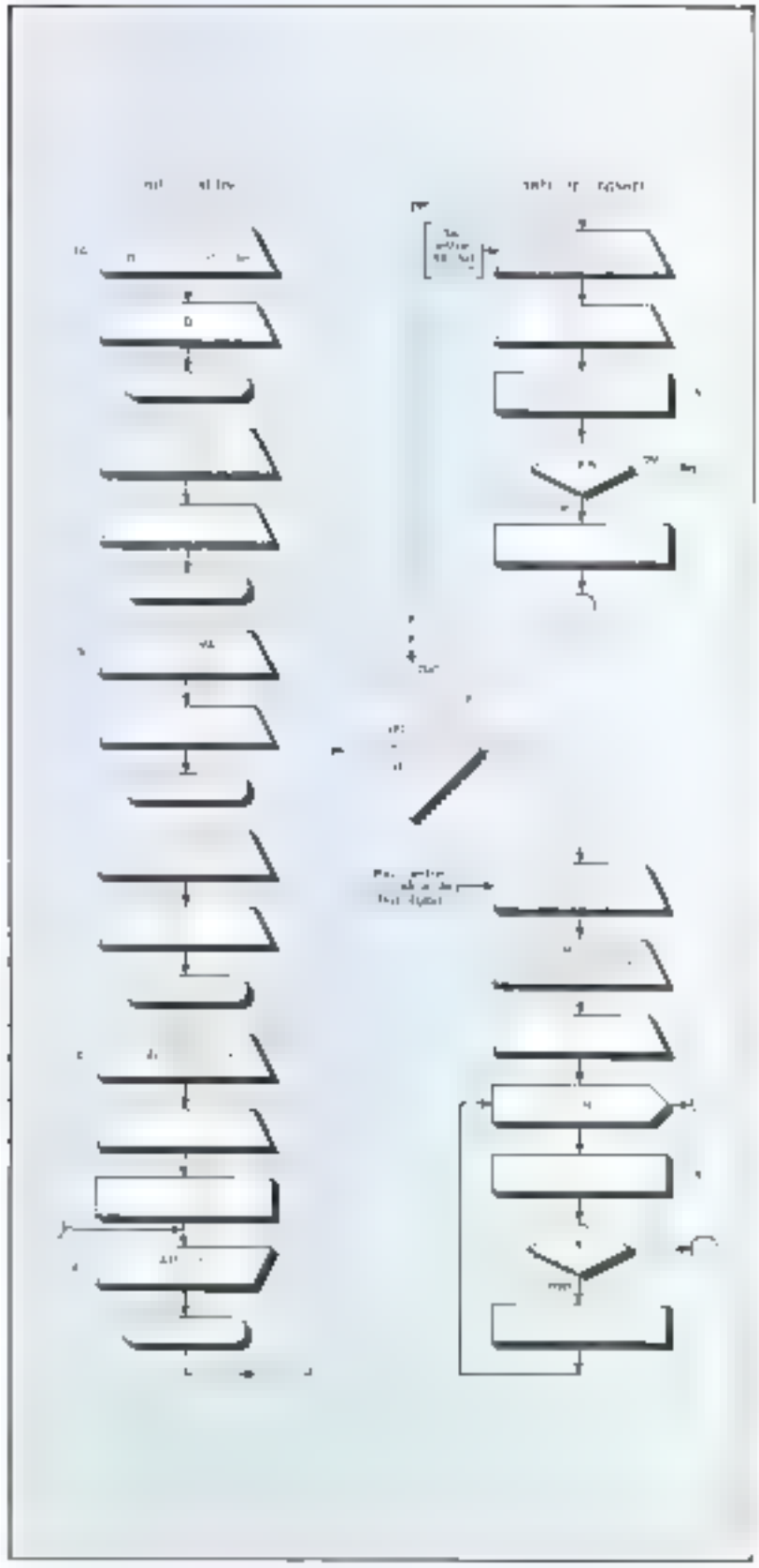


Fig. 2. Organigramme du programme (Hase Invest).

flux au début de la première période (période zéro), le nombre total de flux sera égal dans ce cas, à N + 1

b) Le projet analysé sous la forme de sa valeur actualisée VA constitue une fonction de a. Cette fonction est évaluée sur un intervalle donné [MIN, MAX] pour des valeurs de a échantillonnées à des pas da. MIN et MAX représentent les bornes de l'intervalle à l'intérieur duquel le programme va travailler.

Puisque ce calcul repose sur des flux périodiques les taux le seront aussi : il faut en tenir compte dans le choix des valeurs de MIN et de MAX.

Par exemple, pour un taux annuel de 8 %, le taux périodique mensuel sera de l'ordre de 8/12 = 1 %.

c) Nous venons de voir qu'il y avait un échantillonnage à des pas da.

da représente la valeur du pas avec lequel on va parcourir l'intervalle MIN MAX. Attention, là aussi il faudra tenir compte dans son choix de la périodicité des flux.

d) Il constitue la précision que l'on souhaite obtenir dans la détermination du TR. La précision obtenue par ce programme est en général supérieure à ε.

e) Après avoir entrée les paramètres essentiels pour la recherche des taux, la valeur affichée correspond à la période pour laquelle le flux est attendu (j au départ).

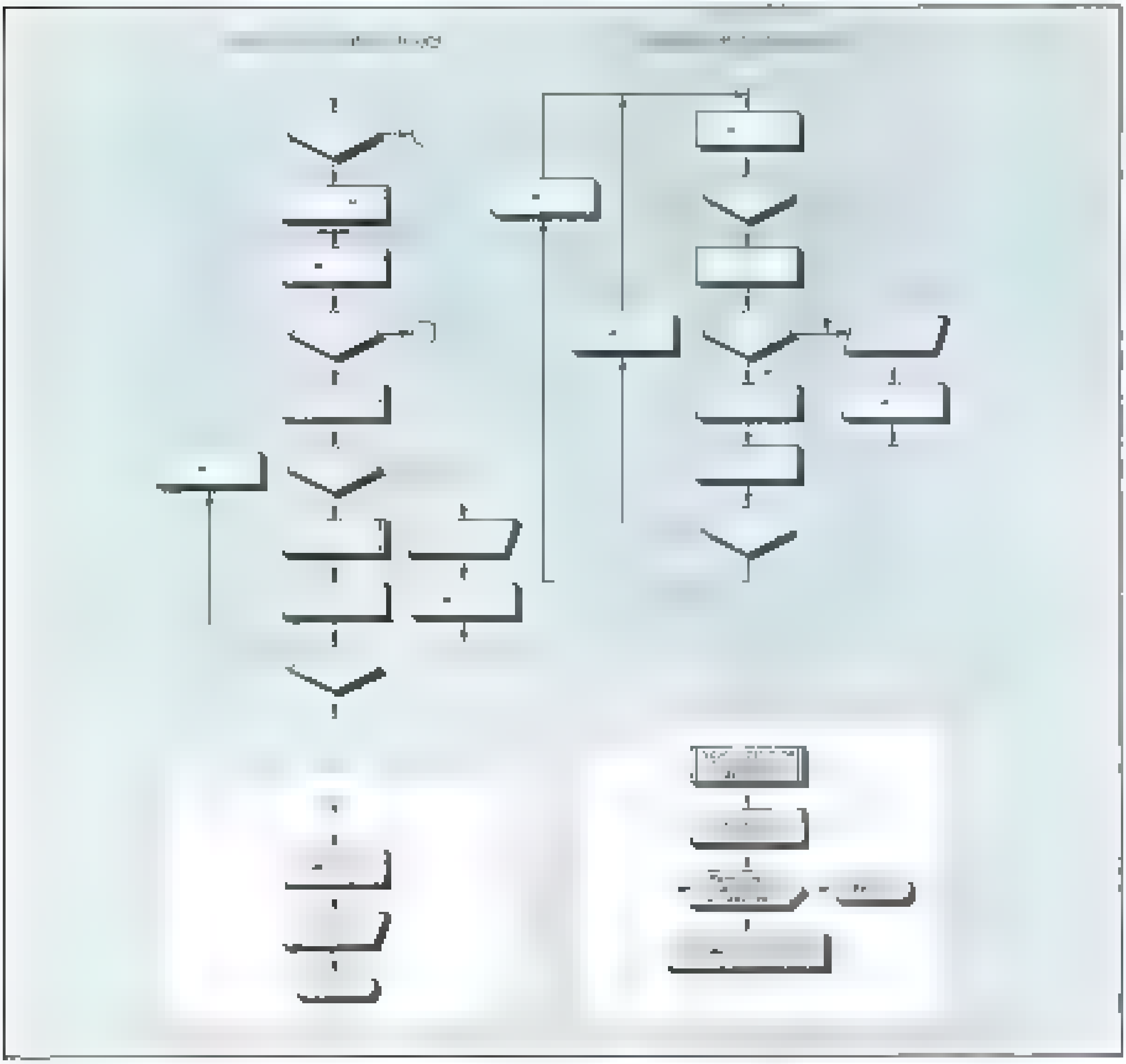
Arrivé à ce stade le programme s'arrête de lui-même, c'est à l'utilisateur d'entrer ses données (flux). Nous suivons les traits en pointillés de l'organigramme.

f) Comme nous l'avons esquissé plus haut l'utilisateur peut entrer ses données suivant deux modalités :

- soit il a une série de flux égaux auquel cas c'est la partie basse (branche droite) de l'organigramme qui intervient. On entre le flux dans le registre T et le nombre M de flux dans la série dans le registre X. Après quoi il suffit d'appuyer sur les touches 2nd [C].
- soit il doit entrer des flux un à un

Le nombre maximum de racines réelles que peut posséder un polynôme de degré n est au plus égal au nombre de changements de signe des coefficients du polynôme

Fig. [illegible] Organigramme du programme : phase de recherche des racines



et dans ce cas c'est la partie haute [illegible] gramme qui le concerne. Il suffit d'inscrire le [illegible] sur le registre X (affichage) et d'appuyer sur la touche [R/S] pour ensuite inscrire le [illegible] suivant, etc.

g) Dans la programmation, le concept d'un vecteur indicé, c'est-à-dire V(I), est traité par l'adressage indirect. Une mémoire contient non pas une donnée mais l'adresse où se trouve la donnée.

La phase « recherche des racines »

L'organigramme publié (fig. [illegible]) s'inspire d'approximations [illegible] ment à l'algorithme du programme « Zéros d'une fonction » de la bibliothèque de base Texas Instruments. Ce programme est appelé en tant que sous-programme.

h) On détermine d'abord les bornes d'un intervalle [illegible] à l'intérieur duquel la fonction change de signe. Si l'on note un changement de signe dans cet intervalle on va chercher à affiner notre estimation de TR en passant dans la partie droite de l'organigramme.

i) A présent on procède par dichotomies successives jusqu'à ce que l'intervalle résiduel soit limité supérieurement par l'erreur ε. Le point milieu de cet intervalle représente une racine de la fonction à la limite d'erreur près.

j) F(X) est traitée comme une fonction ; une valeur est attribuée à F(X). Le paramètre X est passé au sous-programme (fonction) par le programme principal.

k) Lorsqu'il n'y a pas ou qu'il n'y a plus de racines (TR) dans l'intervalle [illegible] le calculateur affiche une succession de 9 qui clignotent, pour celui qui lui [illegible]

$X = \varepsilon$

Application de la pico-informatique au calcul du rendement des projets

Le crédit [illegible] mais pour quel taux d'inflation ?

Nous [illegible] avions au début de cet article posé un petit problème qui, s'il semble théorique dans sa présentation, est [illegible] proche des décisions que nous avons à prendre régulièrement en matière d'achat. Ce qui ne veut pas dire que nous procédons tous de la même façon.

L'analyse financière de ce projet montre que celui-ci combine un projet d'investissement (durant la première année) et un projet de financement (durant les 30 mois qui suivent).

Le taux de rendement de ce projet est le taux TR tel que VA :

$$VA = 0 = -\ [illegible]000 \sum (1 + TR)^{-t} + 42\,400\,(1 + TR)^{-12}\ \ 1\,292{,}8 \sum (1 + TR)^{-t}$$

1re année — Remboursement pour 30 mois

Le calcul de TR consiste à annuler un polynôme de degré n (n = 42). Or un tel polynôme possède 42 racines réelles ou complexes. Naturellement nous nous intéressons uniquement aux racines réelles. Le problème est donc de savoir combien de racines réelles ce polynôme possède ?

Les mathématiciens se sont penchés sur cette question dont la réponse revêt, notamment dans le domaine financier (5), un intérêt considérable.

Aussi plusieurs méthodes permettent de déterminer le nombre de taux de rendement d'un tel projet. Nous retiendrons la plus simple qui présente, en outre, l'immense avantage de pouvoir être appliquée de manière immédiate : la « loi des signes » de Descartes. Celle-ci stipule en effet que :

« **Le nombre maximum de racines réelles (positives et/ou négatives) que peut posséder un polynôme de degré (n) est au plus égal au nombre de changements de signe des coefficients du polynôme.** »

On remarquera toutefois que cette loi de Descartes ne fournit qu'une condition nécessaire mais non suffisante à l'existence de taux de rendement multiples. En effet, la multiplicité éventuelle dépend de la valeur absolue des flux inhérents au projet.

Ainsi, comme notre projet se traduit par deux changements de signe, il est tout à fait possible qu'il possède deux taux de rendement, [illegible] le programme que nous venons [illegible].

L'utilisation de celui-ci avec un pas de 0,05 (séquence 3c du mode d'emploi) et une précision de 0,0001 (séquence 3d du mode d'emploi) nous indique qu'il existe bien deux taux de rendement :

TR_1 (mensuel) = 2,0546 %
TR_2 (mensuel) = 15,335 %

Ces taux sont des taux périodiques mensuels car la périodicité des flux du projet est elle-même mensuelle. Pour les comparer à un taux annuel d'inflation anticipé, il faut calculer les TR annuels équivalents à ces taux périodiques (6) :

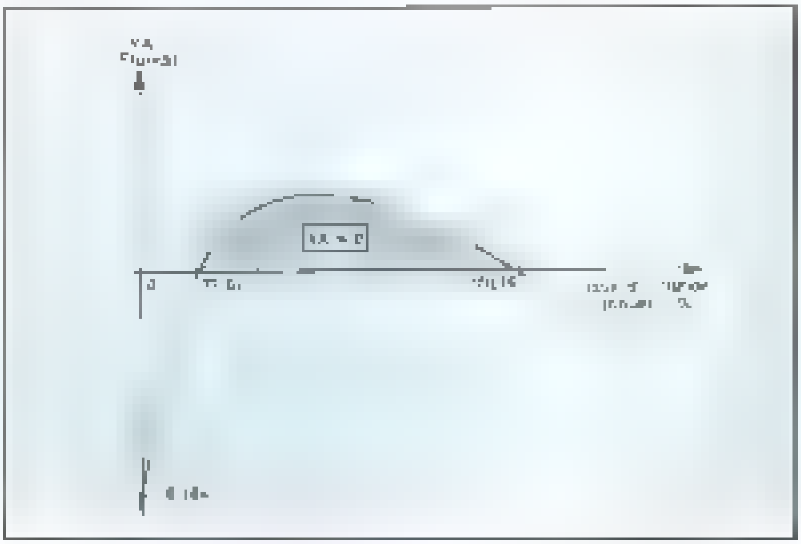
TR_1 (annuel) = $(1 + 0{,}020546)^{12} - 1$ = 27,64 % par an

TR_2 (annuel) = $(1 + 0{,}15335)^{12} - 1$ = 200,36 % par an

Nous sommes donc en présence d'un projet d'**investissement** car le flux initial (période 0) est un décaissement (a_0), de plus il est **complexe** car il possède plus d'un taux de rendement.

La **figure 4** indique que ce projet est réellement rentable (en francs constants) lorsque le taux annuel d'inflation anticipé est compris entre 27,64 % et 200,36 %. Par contre, il est assorti d'un coût

Fig. 4. — Évolution de la valeur actualisée (VA) du projet donné à titre d'exemple (crédit pour l'achat d'une voiture). Il s'agit d'un projet complexe puisqu'il possède plus d'un taux de rendement.



(5) [illegible] **Modélisation et optimisation des décisions financières**, pp. 53-62. [illegible]

(6) [illegible] l'article sur le Plan d'Épargne Logement dans Micro-Systèmes n [illegible]

```
[illegible]
```

réel lorsque le taux d'érosion monétaire est

● soit inférieur à 27,64 % l'an,

● soit supérieur à 200,36 % l'an.

L'utilité du programme de calcul des taux de rendement multiples

Il évite les calculs manuels longs et fastidieux.

Les lecteurs qui auront calculé le taux de rendement du projet n° 2 (donné à titre d'exemple dans le chapitre « Calcul de rentabilité ») ne nous contredirons pas. Et ce, d'autant moins qu'un tel projet possède non pas un, ni même deux, mais trois taux de rendement en raison des trois changements de signe qui interviennent dans la série de flux.

Ces taux sont :

TR = 50 %
TR = 100,39 %
TR = 200,39 %

Pour :

MIN = 0
MAX = 2,5
Δ = 0,5
ε = 0,01

Il est unique en son genre.

Il n'existe pas actuellement sur le marché, et plus particulièrement dans le domaine de la pico-informatique, de programme capable de reconnaître qu'un projet possède plusieurs taux de rendement et de les calculer.

Il concerne toute personne ayant à prendre des décisions en matière d'argent.

En effet il permet par exemple, aux institutions financières (banques, établissements financiers, compagnies d'assurance, etc.) de fournir à leurs clients une analyse actuarielle claire et précise du coût actuariel et de la rentabilité actuarielle des formules de placement et de crédit qu'ils leur proposent.

Il offre aux particuliers la possibilité de procéder eux-mêmes à une telle analyse tant à des fins domestiques que professionnelles.

En outre, et ce n'est pas là la moindre de ses qualités, il présente un intérêt pédagogique évident à la fois sur le plan gestion financière et informatique. ■

Gary BAUMGARTNER *
Jean-Marie PETITGAND **

Le mode d'emploi

Séquence	Procédure	Introduire	Appuyer sur	Affichage
1	Changer la partition initiale de la mémoire	10	2nd Op 17	559 . 99
2	Lire la carte [illegible]			1
3	Entrer le nombre de périodes	3	2nd B	30
	[illegible]	0	R/S	
	[illegible]		R/S	5
	[illegible]			
	[illegible] MIN, MAX		R/S	5
	[illegible]	[illegible]	R/S	15
4 a	[illegible]			
	[illegible]	1000	R/S	
	[illegible]	[illegible]	R/S	
	période 3	500	[illegible]	affichage clignotant passage au calcul de la séquence 5
5	[illegible] taux de rendement [illegible] une série de 9 apparaît			[illegible] 9.999999 99
4 b	[illegible]			
	[illegible]	[illegible]	R/S	
	[illegible] flux identiques	[illegible]	[illegible]	
	entrer le nombre de flux identiques	2	2nd	affichage clignotant
5	Impression des résultats			[illegible]
	Fin du calcul			9.999999 99

[illegible] TR il suffit d'appuyer sur R/S jusqu'à obtention d'une série de 9.

* *Maître de conférences à l'Institut d'Etudes commerciales de Grenoble.*

** *Assistant à l'Institut d'Etudes commerciales de Grenoble.*

logiciel pour micro-ordinateurs

Programmes sur mesure pour systèmes toutes marques

Packages pour TANDY TRS-80 et ITT 2020/APPLE II

Comptabilité complète	50 000 FB
Gestion de stock	4 000 FB +
Traitement de texte	4 000 FB +
Fichiers mailing lists	4 000 FB
Math. et statistiques	1 000 FB +
Avocats comptabilité, échéancier traitement de texte fichiers [illegible]	40 000 FB
Architectes entrepreneurs [illegible] métrages états d'avancement devis	40 000 FB

matériel

Compatibles TANDY TRS-80 et ITT 2020, APPLE II

Imprimante Integral Data IP 125 (papier ordinaire, minuscules, majuscules)	35 000 FB
Transformation machines à écrire IBM	30 000 FB
RAM Kits 16 K	6 000 FB
Disquettes Memorex la boîte de 20	3 900 FB

Tous les prix hors [illegible]

LOGAWAL soft

200, avenue W. Churchill - Boîte 22
1180 BRUXELLES - Belgique
Tel. (02) 347 47 06

DATA SOFT

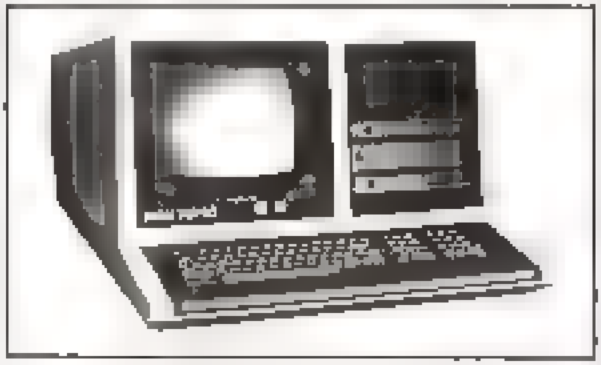
Siège Social 212 rue La Fayette - 75010 Paris
Tél. 205.38.71

DEPOSITAIRE IMSAI

SYSTEMES A BASE DU BUS S100

évolutifs, stockage de
0,2 à 80 Millions de caractères

SYSTEME COMPLET VDP 80



- Microprocesseur 8085 INTEL
- Ecran 80 x 24 de 30 cm
- 1,2 Millions de caractères en double densité
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système de gestion multidisques [illegible] avec BASIC autres langages en option)

SYSTEME COMPLET VDP 40/44

- Microprocesseur 8085 INTEL
- Ecran 80 x 24 de 30 cm
- 180 K ou 400 K ou 780 K en ligne sur micro disquette
- 32 K ou 64 K de mémoire RAM
- Système de gestion multidisques (IMDOS avec BASIC autres langages en option)

NOMBREUX LOGICIELS OPERATIONNELS
RECHERCHONS REVENDEURS

NASCOM 1

MICRO-ORDINATEUR Z80

NASCOM 1 est un micro-ordinateur de base complet, vendu en Kit 2490 F/TTC (2117 F HT), et il comprend :

EXTENSIONS ET OPTIONS

Distribué par
JCS COMPOSANTS
35, rue de la Croix-Nivert 75015 PARIS - Tél. 306.93.69

« Les Basics »

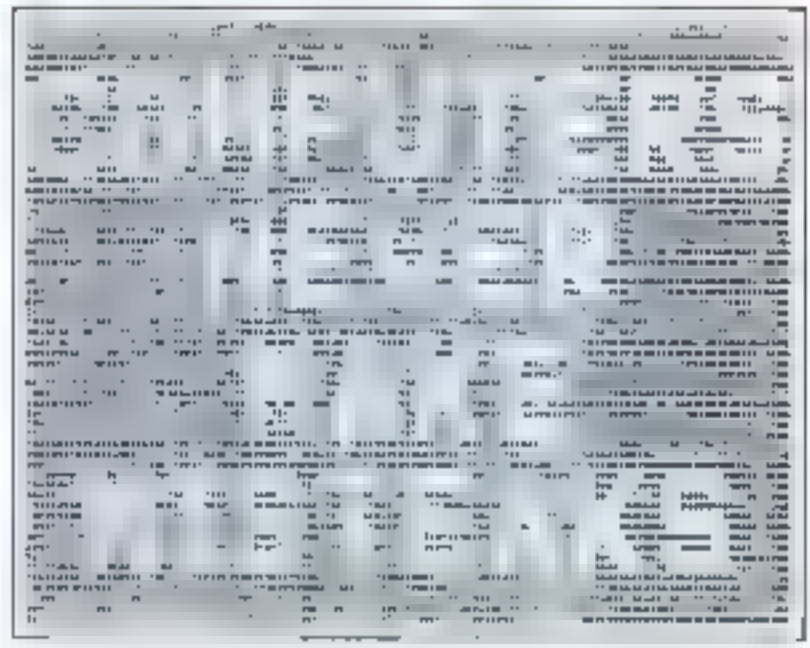
Avant de continuer plus avant sur la voie des langages évolués autres que le BASIC ou sur les techniques de programmation, nous avons pensé qu'il était intéressant de marquer une pose pour faire une incursion dans le logiciel des petites machines qui sont aujourd'hui proposées sur le marché avec pour langage de programmation le BASIC.

Un court historique nous expliquera pourquoi il en est ainsi, de même que le lecteur pourra trouver dans cet article deux programmes tests.

Nous l'invitons à les faire tourner sur tout micro-ordinateur BASIC en sa possession.

Cette expérience lui montrera que si fréquemment l'appellation BASIC arrive à regrouper des matériels pour lesquels les règles de syntaxe viennent à varier très légèrement, on aurait tort de s'en émouvoir.

Par contre il nous faudrait peut-être accorder un peu plus d'importance à la notion de *« Temps d'Exécution »* pour un même travail exécuté sur différents matériels.



Nombreuses sont les critiques à l'égard du BASIC. Actuellement elles ont souvent pour origine l'enseignement. Certains professeurs persistent à penser que la micro-informatique se développera réellement le jour où elle aura su s'affranchir de ce langage.

Il est évident que ce genre de position ne manque pas d'être réaffirmée alors qu'on se prépare à choisir les micro-ordinateurs qui devront être installés dans l'enseignement secondaire.

En fait, ce procès du BASIC est sans ce cas intenté par des utilisateurs de gros ordinateurs, habitués à tirer de la sortie des tâches lors de l'utilisation à plusieurs de ce genre de machine. Ce sont des professeurs qui ont créé leur propre langage d'enseignement implanté sur des systèmes en temps partagé* ou travaillant en **batch*** dans les lycées ou grandes écoles.

Tout cela est-il fondé ?

La micro-informatique a ses raisons que la raison de la mini et de la grosse informatique ignorent.

La raison pour laquelle l'essentiel des micro-ordinateurs fonctionnent, pour le moment en BASIC n'est absolument pas liée à des préoccupations didactiques, pour s'apercevoir que cette dernière s'appelle tout simplement prix de revient.

A la base des premiers langages évolués pour des systèmes à microprocesseurs il y avait une considération simple.

Le temps passé pour programmer les systèmes coûtait incomparablement plus que les circuits et mémoires eux-mêmes.

En 1974, pour la mise au point d'un programme pour microprocesseur on entendait parler d'un prix de revient de 3 à 4 F par instruction-machine. Plus les microprocesseurs ont évolué et plus délicate est devenue leur programmation, car le jeu d'instructions beaucoup plus riche en possibilités ouvre une large porte aux fausses manœuvres. Au point d'entendre parler aujourd'hui de 10 $ (40 à 50 F) par ligne de programme (Electronics, janv. 18 1979). C'est, bien entendu, exagéré car on dépasse très largement le prix des matériels (Unités Centrales, Mémoires, etc.).

C'est à ce phénomène que on doit aujourd'hui les micro-ordinateurs.

Pour programmer plus vite les constructeurs de microprocesseurs ont inventé des langages de programmation évolués, dont une ligne représente plusieurs instructions machine. Il y a eu d'abord l'apparition des Micro-Assembleurs, dans lesquels l'utilisateur appelle par une Macro-instruction l'assemblage d'un bloc d'instructions machine en utilisant une liste de paramètres à transmettre lors de l'appel de la Macro-instruction. Par la suite on a vu apparaître le PL/M ou le MPL (de l'anglais [illegible] programming Language). Dans ce cas l'utilisateur

Un compilateur est un programme de traduction recevant un programme écrit en langage évolué et délivrant ce même programme en langage machine

dispose de la possibilité d'obtenir le code objet correspondant à des instructions IF – THEN – ELSE, à des boucles et à des branchements, à des affectations de variables, etc. Reste le problème de l'arithmétique.

Pour le PL-M d'Intel, par exemple, il demeure entier. Il ne connaît que les additions, soustractions, multiplications et divisions sur deux octets (cardinal 65536) en calculs entiers, uniquement. Par contre, il a d'excellentes qualités liées aux opérations logiques, à la manipulation de bits et d'octets qui en font un langage temps réel très puissant. Il permet d'assurer la gestion des interruptions en un minimum de temps, de manipuler des sémaphores et de gérer très rapidement les Entrées/Sorties du système.

Ces langages ont permis aux utilisateurs d'obtenir des PROM-s fabriquées à partir de quelques lignes de programme en langage [illegible] mise en œuvre des appareils à microprocesseurs est devenue un jeu d'enfant, à condition de disposer de l'installation de mise au point nécessaire de 30 à 80 000 F du type INTELLEC ou EXORciser !

Restait le problème des calculs.

Le manque de possibilités de calcul a poussé les fabricants sur deux voies. Il y a eu d'abord la mode des processeurs spécialisés [illegible].

Sur cette voie on a abouti aujourd'hui à des circuits performants, tel le AM 95 [illegible] capable d'effectuer une multiplication flottante 32 bits en 200 à 300 µs.

A cette vitesse de traitement ils [illegible] ment leur raison d'être.

Une deuxième voie a été celle de l'intégration des routines de calcul dans le programme d'interprétation d'un langage évolué et c'est ainsi que sont apparus les premiers interpréteurs et compilateurs BASIC, FORTRAN, etc.

Par la suite, cette rupture entre la programmation en binaire et celle en langage évolué s'est fait sentir encore plus nettement avec l'apparition des micro-ordinateurs domestiques qui sont venus donner le change aux micro-ordinateurs industriels, faisant ainsi concurrence aux mini-ordinateurs [illegible].

La cassure s'est produite lorsqu'on a voulu fournir l'équivalent d'un « MDS-Intellec » à une clientèle amateur. Ce fut le cas du MITS-Altair. Le succès auprès du public a permis de « corriger le tir » et l'on a vu apparaître le Apple II disposant d'un assembleur-désassembleur. Encore une correction et on a vu naître des machines ne travaillant qu'en BASIC, tels le TRS 80 (Radio Shack), PET, etc.

Pourquoi cette orientation, et pourquoi un interpréteur en ROM plutôt qu'un compilateur ou bien pourquoi le BASIC et pas le FORTRAN ?

Pour des raisons économiques bien entendu. Il s'agit de petits systèmes de 16 à 32 K octets-mémoire utilisateur au maximum, destinés au grand public non-informaticien.

Un « PRINT » devait pouvoir fournir immédiatement un résultat spectaculaire au novice, même si par la suite il devait rechercher par lui-même le « PRINT USING », « FORMAT » et autres sorties mieux contrôlées dans un BASIC plus évolué ou dans un autre langage. Comment s'accommoder du peu de mémoire disponible ?

La taille mémoire d'un compilateur BASIC ou FORTRAN dépasse facilement les [illegible]0 K-octets. **Un COMPILATEUR est un programme de traduction** d'un langage source * (celui frappé au clavier) en langage machine. Il reçoit normalement en entrée un programme écrit dans un langage évolué tel que l'ALGOL, FORTRAN, etc. et produit en sortie ce même programme en langage d'assemblage. On fait appel par la suite à un programme assembleur ou chargeur qui produira le code [illegible] exécuté. Or, un Assembleur occupe lui aussi 7 à 8 k-octets. Le code objet obtenu, même s'il ne dépasse pas en taille mémoire la moitié du nombre d'octets du code source demande à être stocké. Nous avons aussi intérêt à le sauvegarder pour éviter le temps de compilation à chaque lancement du programme.

L'exécution des programmes en ce code est ultra-rapide : quelques µs par instruction. Il faut donc le conserver soigneusement sur des supports magnétiques nobles tels que les disques. Un sauvetage sur cassette ferait perdre autant de temps que la compilation elle-même. Voici donc pourquoi on ne peut utiliser des compilateurs dans les petites machines. Sans disques magnétiques, à manipulation rapide, la mémoire semiconductrice serait utilisée à 80 % par le [illegible].

Pour « N » octets de langage source (blancs compris) on utilise environ N/2 octets-objet : 7 à 8 K-octets de programme Assembleur, [illegible]0 à 15 K-octets de programme Compilateur et ce dans une machine ne disposant pas de 64 K-octets d'espace adressable à cause des mémoires d'image pour écran cathodique et des couleurs [illegible].

Nous passons sous silence la nécessité d'un programme Éditeur * pour éviter de tout recommencer à cause d'une faute de frappe.

Ces programmes doivent être stockés sur disque et être appelés en mémoire rapide tour à tour. Mais dans ce cas on doit ajouter [illegible]0 000 à 20 000 F au prix du système qui n'est plus alors à la portée du public le plus large. Même si l'on choisissait de tout mémoriser en PROM, de par sa grande taille, à moins de bouleversements technologiques (mémoires à bulles ou ROM-s à masque bon marché), ce choix reviendrait au même prix que les disques.

Pour éviter d'avoir 50 K-octets de ROM et Entrées/Sorties et 10 K-octets de RAM à partager en environ 6 K-octets de langage source, 3 K-octets-objet et un peu de RAM au service des programmes, ce qui est parfaitement disproportionné, mais, après tout réalisable, on a eu recours aux interpréteurs.

Un INTERPRÉTEUR est un

* Langage [illegible] Langage dans lequel [illegible] programme.
* Code objet : C'est le code binaire obtenu après traduction (compi[illegible]).
* Programme éditeur : Programme de service permettant des [illegible] en langage machine.

programme qui permet une exécution immédiate, sans la fabrication de code objet, d'un langage source. Son grand désavantage est lié à la vitesse d'exécution : en traitant et exécutant une ligne d'instructions à la fois détenue dans la mémoire de caractères du langage source par les caractères « Retour chariot » ou par des délimiteurs spéciaux « 00 » ou « 04 » en hexadécimal sur certaines machines, l'interpréteur ne crée pas de code machine, mais génère, en vue d'une exécution immédiate, une liste d'adresses de sous-programmes à exécuter. Avant de passer à la ligne suivante il effectue toute une série de sauvegardes en mémoire.

Le temps d'exécution de chaque ligne est la somme de deux temps : **un temps d'interprétation**, T_i, nécessaire au décodage de l'instruction, au tri du fichier-programme utilisateur en mémoire, à la gestion des ressources (allocation de mémoire aux tableaux, interruption à valider ou pas, etc.) et **un temps d'exécution effective**, T_e.

Le premier dépend de l'habileté de celui qui a élaboré le programme interpréteur et dans une moindre mesure de la constitution hardware du système.

Le temps d'exécution dépend du type de microprocesseur et plus précisément de la puissance de son jeu d'instructions. Il est fonction également de la configuration du système et surtout des algorithmes utilisés dans les routines de calcul.

Ainsi, d'un micro-ordinateur à l'autre, pour le même jeu d'instructions BASIC et la même précision des calculs (flottant, 9 chiffres significatifs) on trouve des écarts appréciables en temps d'exécution d'un même programme source.

Malgré ces problèmes de temps d'exécution sur lesquels nous reviendrons, l'espace mémoire est mieux utilisé, car seuls deux programmes y résident. En ROM de 8 à 10 K, on trouve le programme interpréteur et dans le reste de l'espace adressable en RAM, nous pourrons y loger 32, voire 48 K octets de programme BASIC utilisateur.

Pas besoin de disques magnétiques en un premier temps et les prix proposés au public deviennent abordables. Malheureusement lors du sauvetage sur bande magnétique sur cassette bon marché des programmes BASIC on s'aperçoit que le temps commence à jouer un rôle important. Un programme de 1 000 lignes est sauvegardé ou chargé en presque un quart d'heure, ce qui rend les disques et disquettes indispensables. Or, si l'on dispose d'un disque, on peut également compiler les programmes, ou bien les éditer à l'aide d'un programme EDITEUR en vue d'une exécution interprétée par la suite.

A l'heure où tous les fabricants de micro-ordinateurs ont adopté des floppy-s sur leurs systèmes, comparer le fonctionnement de tel ou tel interpréteur BASIC pourra paraître désuet. Néanmoins bien plus que le fait que le mot clé « USER » chez l'un est appelé « CALL » chez un autre, ou que tel BASIC soit à sémantique anglaise alors que tel autre utilise des mots français, le plus important à considérer est le TEMPS D'EXÉCUTION DANS MON TRAVAIL pour différentes machines.

Comme nous le montrerons, les Unités Centrales de deux machines qui diffèrent en temps d'exécution dans un rapport de 20, peuvent être les mêmes.

L'Unité Centrale utilisée est plutôt un argument commercial pour aider à la vente, surtout si la machine employant le microprocesseur à la mode ne dispose que du BASIC alors que manque un ASSEMBLEUR DÉSASSEMBLEUR.

Soulignons encore une fois que grâce à l'utilisation des disques souples quasi-générale, même les machines les plus défavorisées actuellement pourront disposer d'un langage compilé qui diminuera parfois d'un rapport de 50 à 80 les temps d'exécutions. Tels qu'ils se présentent actuellement, les interpréteurs BASIC des diverses machines existantes permettent d'effectuer un même programme de test dans une fourchette de temps comprise entre 9 secondes et 2 à 3 minutes. Cela vaut la peine d'être dit. La cause ou plutôt les causes sont multiples.

Certains interpréteurs travaillent avec des représentations des nombres entiers, flottantes en simple précision, à 7 décimales par exemple, ou en double précision, à 9 ou 12 décimales.

D'autres ne connaissent que la représentation en virgule flottante et de ce fait, lors des boucles d'itération POUR I = 1 A 5 ils calculent à chaque fois l'addition du PAS de 1 à 9 décimales, même s'il s'agit de valeurs entières.

Nous avons utilisé deux programmes.

Programme 1

```
200  PRINT « START »
300  FOR K = 1 TO 10000
400  NEXT K
500  PRINT « STOP »
600  END
```

Il s'agit dans ce premier cas de 10000 itérations simples.

Un deuxième programme de test comporte quelques calculs et la [illegible] d'un tableau.

Programme 2

```
100  PRINT « START »
200  DIM M (10)
300  FOR K = 1 TO 1000
400  X = 2 * K/3 - 4 * 5
500  [illegible]
600  FOR A = 1 TO 1[illegible]
700  M (A) = X
800  PRINT A
900  PRINT K
940  PRINT « STOP »
960  END
1000 RETURN
```

Nous avons lancé ces programmes sur différentes machines, après avoir vérifié leurs possibilités en calculant l'expression

```
PRINT 1.0000000 ^64
1.000001 (Résultat)
```

avec la tolérance indiquée, du quartz.

A l'aide d'un chronomètre nous avons mesuré le temps écoulé entre l'apparition du START et du STOP sur l'écran cathodique des machines, (à la vitesse maximale de communication pour celles qui étaient reliées par liaison série). Les résultats sont portés sur le tableau I. Nous leur donnons une précision de ± 1,5 % dans le temps.

Dans ce tableau nous avons représenté pêle-mêle des machines valant 3-4 000 F (SWTPC) ou bien 40 à 50 000 F (les machines Tektronix et Hewlett Packard).

Nous avons pris soin à ce que le concours ait lieu entre des interpréteurs. Aucune machine parmi celles-ci ne compile les programmes.

La programmation de la machine s'étant faite avec les disques magnétiques sortis, le cas échéant.

Enseignements

Les enseignements que nous pouvons tirer sont les suivants.

- Le processeur utilisé importe peu. Un même 6800 peut faire un travail en 2 3 minutes ou en 47 secondes.
- Les champions du concours sont des systèmes 16 bits.
- Pour l'exécution des programmes que nous avons demandés, le prix de la machine n'est pas significatif. Par exemple un Apple ou un PET de 7000 F battent une machine qui pour des qualités graphiques exceptionnelles, non utilisées dans les tests présents, vaut plusieurs dizaines de milliers de francs.

Lors de la généralisation des compilateurs ce genre de tests n'aura pratiquement pas de sens car il s'agira de classer des temps d'exécution de l'ordre de 30 ms. Il en est ainsi par exemple de 10 000 itérations sur un DEC PDP-8 qui revient, il faut le dire à quelque 700 000 $ en configuration de base.

En attendant et si vous comptez ne jamais travailler sur disque magnétique, il serait bon de savoir que du point de vue des temps d'exécution il y a plusieurs BASIC.

André DORIS

TABLEAU

Machine *Processeur*	SWTPC *6800*	e MICRO *6502 8 bits*	Apple II *6502*	PET *6502*	Proteus III *6800*	4051 Tektronix *6800*	MX 21 H.-Packard *16 bits*
Programme I	2 minutes 35 secondes	9,36 secondes	14 secondes	4 secondes	2 minutes 20 secondes	46,5 secondes	3 secondes
Programme II	20 minutes 8 secondes	37,52 secondes	minute 40 secondes	1 minute 40 secondes	4 minutes 0 secondes	1 minute 42 secondes	43 secondes

Machine *Processeur*	TRS-80 Radio Shack *Z80 (avec B)*	Nascom *Z80*	990 Texas *9900*	Micro-Systèmes I *6800*	Ohio-Challenger III *6502*
Programme I	37 secondes	—	—	2 minutes 40 secondes	15 secondes
Programme II	2 minutes 39 secondes	-	—	20 minutes 20 secondes	1 minute 54 secondes

Différents temps d'exécution, des deux programmes de test, pour des micro-ordinateurs dont les plus utilisés actuellement.

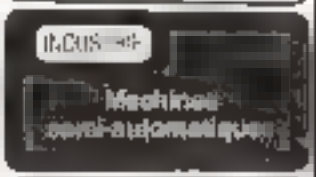
ok

OK. MACHINE
TOOL CORP. BRONX NY
(U.S.A.)

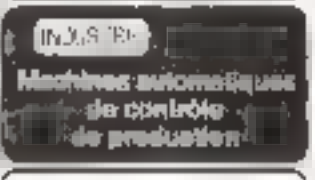
WRAPPING
À L'ÉCHELLE
INDUSTRIELLE

INDUSTRIE
Outils à main

Pistolets mécaniques électriques pneumatiques

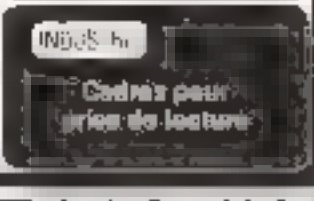


Machines semi-automatiques



Machines automatiques de contrôle de production

Cadres pour prises de lecture



Dans la qualité SOAMET une gamme complète de produits et de services

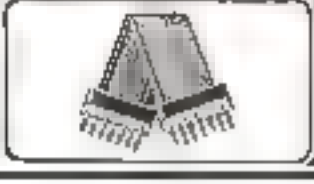
TECHNIQUE
WRAPPING
SERVICE
LABORATOIRE

Outil à main combiné à ajustage

Outils à mesurer les C.I.

Ensembles outillage et fournitures

Distributeurs de fil wrap-déroulage



Câbles-plats avec supports enfichables Supports à wrapper

Importateur Exclusif **TOUT L'OUTILLAGE POUR L'ELECTRONIQUE**

SOAMET s.a. 10, Bd. de la Marne - 78290 CROISSY-s/SEINE 976.55.72 976.24.37

FAIRCHILD

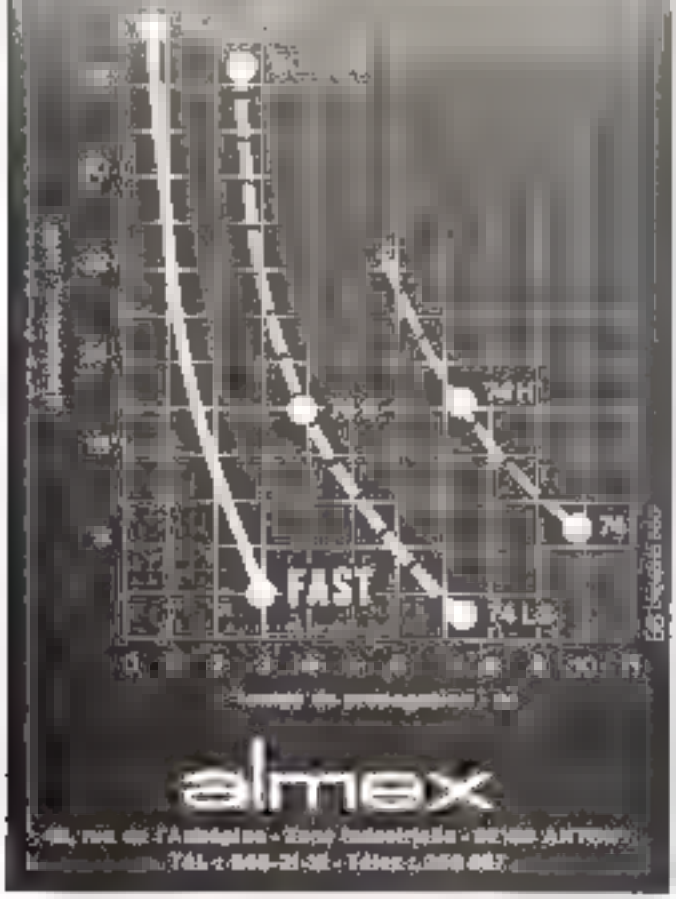
FAST

74 F comme FAIRCHILD
74 F comme FAST

3ns! 4mW!

Fonctions

- Portes SSI • Multiplexeurs
- Flip-flops et latches
- Compteurs • Registres
- Décodeur/démultiplexeurs
- Buffers et drivers de ligne
- Fonctions arithmétiques
- Mémoires



almex

circé

Circuits imprimés

- simple ou double face
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Transformateurs

- [illegible] de 8 à 500 V A
- [illegible]
- imprégnation par vernis classe B
- modèles spéciaux sur demande
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]
- [illegible]

Ca a[illegible]

circé

Z.I. Route de Cha[illegible]es
72150 - [illegible]e Grand Lucé
Tél. (43) 27 94 66

Algorithmes et organigrammes

Cet article traite de trois exemples d'applications d'algorithmes et d'organigrammes que nous analyserons en détail pour les convertir ensuite en programmes.

Le premier exemple que nous vous proposons concerne la multiplication de deux nombres entiers A et B. Une fois établi, l'organigramme sera transformé en trois niveaux de programme en langage LSE (Langage Symbolique d'Enseignement), en assembleur et en langage machine.

Nous aborderons ensuite un programme de remise à zéro des mémoires nécessaire lors de l'initialisation d'un système équipé de mémoires volatiles RAM. Ce programme sera traité en langage machine et en assembleur.

Pour conclure, nous étudierons un générateur de sorties programmées utile dans de nombreuses applications telles que les panneaux publicitaires, les jeux de lumière, les instruments de musique électroniques, les horloges et les automatismes linéaires.

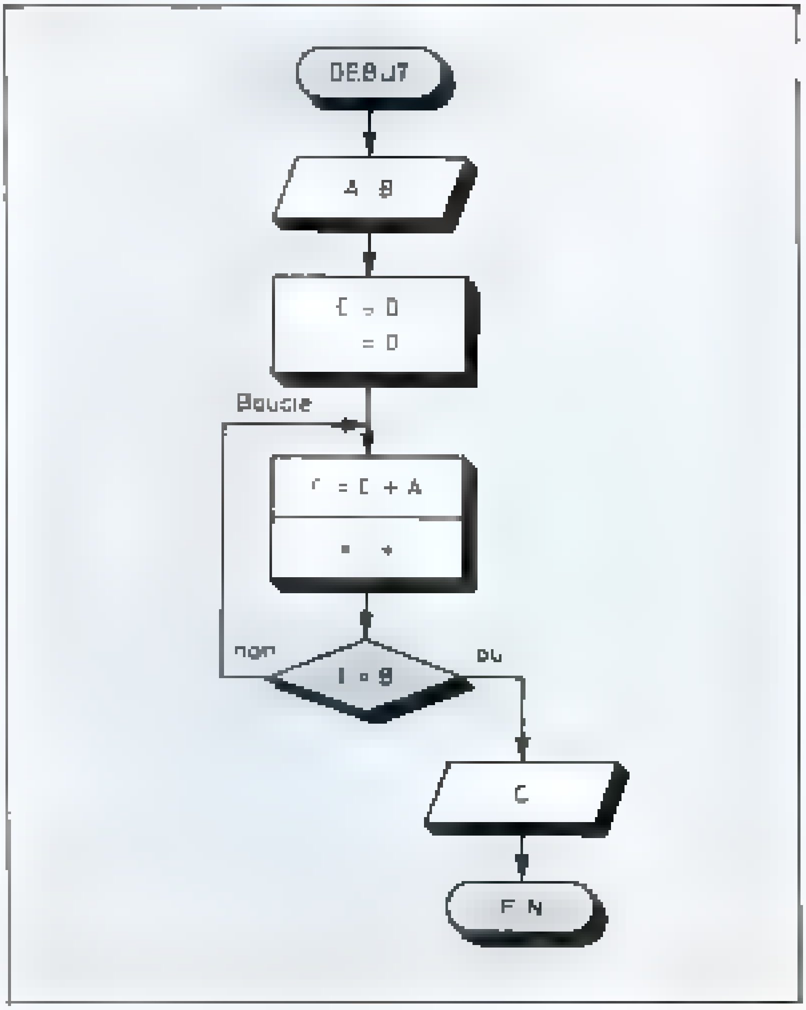


Fig. [illegible] Algorithme d'une multiplication de deux nombres A et B [illegible]

Multiplication de deux nombres entiers

Il s'agit en l'occurrence de nombres décimaux, or la multiplication n'existe pas en tant qu'instructions dans des langages tels que l'assembleur ou le langage machine.

Il faut donc utiliser à partir de l'addition des astuces de programmation pour obtenir le résultat recherché. La multiplication de deux nombres entiers sera ainsi traitée comme une suite d'additions.

Soit deux nombres A et B connus du calculateur ; suivant le principe qui vient d'être énoncé voyons comment définir l'algorithme donnant le produit

C = A x B

A et B sont des entiers positifs.

Une première solution utilisant un compteur (fig. 1) peut être envisagée.

L'organigramme comporte alors les différentes étapes suivantes :

- les nombres A et B sont entrés dans la machine
- initialisation de C et I à zéro
- première addition : C = C + A
- incrémentation du compteur
- test sur I : est-il égal à B ?

Si oui, le calcul est terminé, le nombre de fois que l'on a A à C + A est égal à B.

Si non, il faut ajouter une nouvelle boucle.

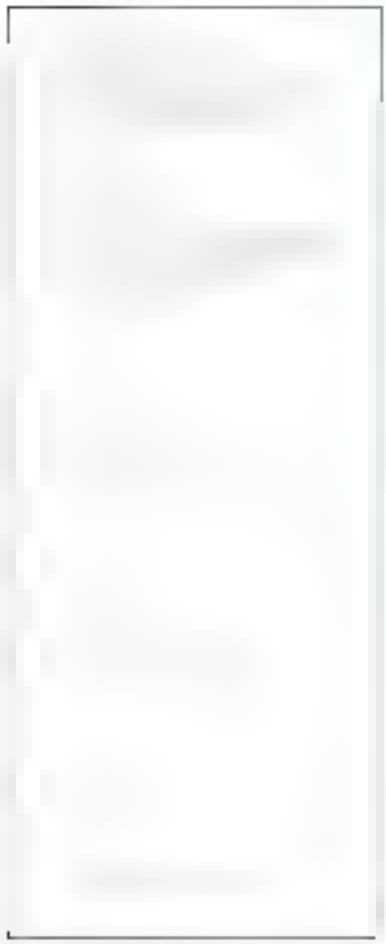
La **figure 2** représente le listing en LSE et quelques exécutions caractéristiques.

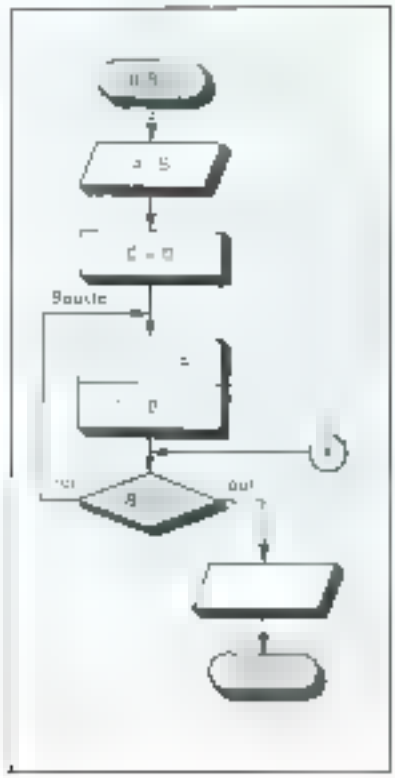
Une seconde version « plus informatique » consiste à utiliser un des termes A ou B comme compteur et de le décrémenter d'une unité à chaque fois qu'une boucle a été parcourue.

L'organigramme correspondant à cette deuxième version est reproduit en **figure 3**. Ainsi I a été remplacé par B qui est décrémenté. Lorsque B = 0, on sort de la boucle puisqu'en cet instant, C = A x B.

Étudions le fonctionnement dans l'hypothèse où A = 5 et B = 3 par exemple. Pour cela, suivons le circuit et faisons le bilan au point

La multiplication de deux nombres entiers [illegible] Introduction
comme une suite d'additions





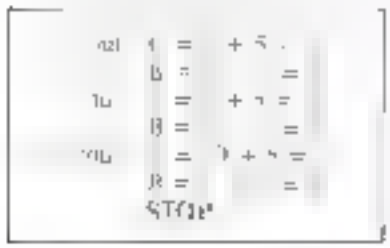
ce calcul nécessite 1 456 additions [illegible]

Version assembleur et langage machine de la multiplication de deux nombres

Traitons le même problème au [illegible] dans ce cas il va bien sûr dire un choix puisque à un microprocesseur donné correspondra un jeu d'instructions spécifique. Adoptons celui du 8080 de chez INTEL. Il aura d'ailleurs compatibilité avec le 8085 et le Z-80 de Z LOG.

Supposons maintenant nos deux nombres stockés en mémoire aux adresses 8[illegible] et 8[illegible]. Le résultat du produit sera rangé à l'adresse

Marque à une croix sur la figure 3



Fin du restaurateur et affichage du résultat. Il est évident que quels que soient les nombres choisis le principe reste le même.

Si

$$A = 234 \quad B = 1456$$
$$= A \times B = 340\,704$$

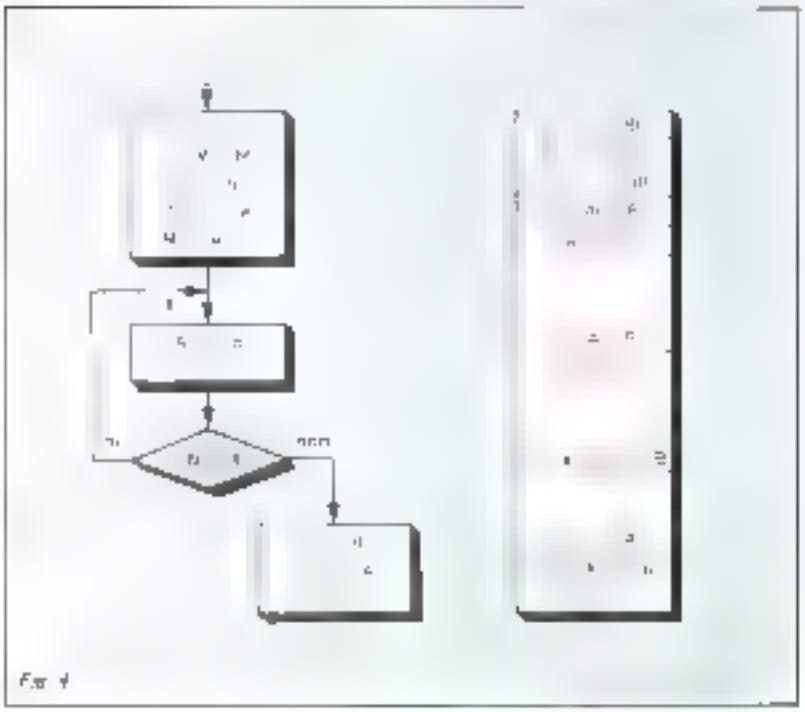


Fig. 4

82. Ce programme sera implanté à l'adresse [illegible] par exemple. Tous ces nombres sont évidemment en notation hexadécimale. Nous adopterons la seconde version déjà étudiée en **figure 3**. Avec les instructions du 8080, l'organigramme devient celui de la **figure 4**.

Les deux nombres sont placés dans les registres B et C, le résultat de l'opération dans l'accumulateur A. Le registre C est utilisé comme compteur et décrémenté de 1 à chaque exécution de boucle. Le cycle de calcul s'arrête lorsque C [illegible] zéro. Le résultat est rangé dans la mémoire d'adresse 0082.

Avant d'écrire le programme en langage machine, il faut se rappeler qu'au moment de l'exécution le [illegible]

[illegible]

[illegible]

Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
0000 0001 0002	C3 10 01		JMP 0110	Saut inconditionnel à l'adresse 0110
0110 0111 0112	21 80 00		LXI H 0080	Chargement de l'adresse 0080 dans les deux registres H et L du microprocesseur
0113	46		MOV B, M	Transfert du contenu mémoire qui se trouve [illegible] registre B
0114	23		INX H	Incrémenter l'adresse pointée par HL
0115	4E		MOV C, M	Transfert du contenu mémoire M qui se trouve 81 dans le registre C
0116 0117	3E 00		MVI A, 00	Chargement de la [illegible] A
0118	80	B	ADD B	Additionner le registre B à l'accumulateur A
0119	0D		DCR C	Décrémenter le contenu de C
011A 011B 011C	C2 18 01		JNZ B	Test: — Si le contenu du registre C est différent de 0 on saute à l'adresse B (rebouclage) — Si le contenu de C est égal à 0 on sort de la boucle
011D	23		INX H	[illegible]
011E	77		MOV M, A	Transfert du contenu de A dans la case mémoire d'adresse 0082
011F	76		HLT	[illegible]

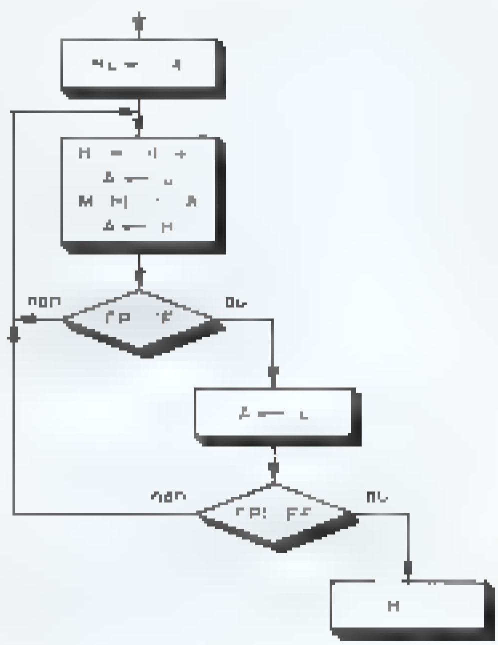


Fig. 6

pointeur de mémoire impérativement à l'adresse 0000, d'où nécessité de placer dans la mémoire correspondante un saut inconditionnel à l'adresse de départ demandée soit 0110.

Les versions langage machine et assembleur sont reproduites en figure 5.

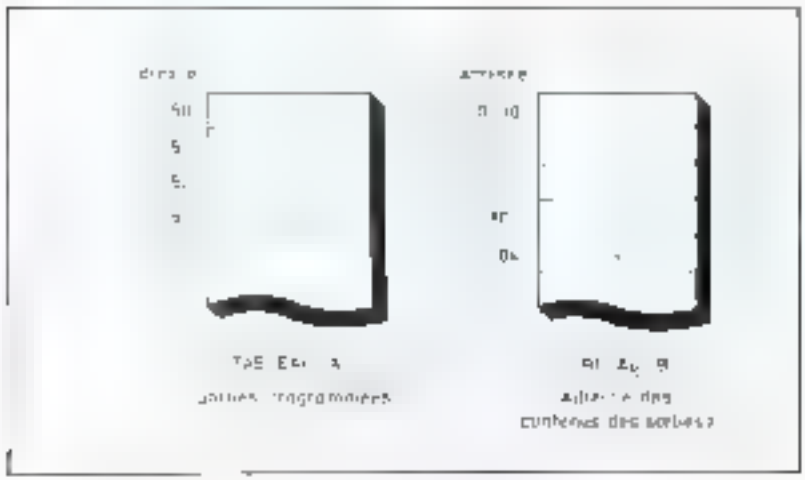
Programme de remise à zéro des mémoires

A la mise sous tension d'un système équipé de mémoires volatiles RAM, ces dernières sont dans un état quelconque avec une distribution aléatoire de 0 et de 1. Ces contenus mémoire sont en réalité une suite désordonnée d'instructions, de données, d'adresses ou de codes sans signification pour la machine. Si dans cette jungle on implante un programme en cours de mise au point, la moindre erreur peut le faire sortir du chemin prévu par le programmeur, le faire sauter sur une instruction quelconque et même parfois le détruire. Pour éviter cela il peut être nécessaire avant toute utilisation de mettre les mémoires à zéro.

Nous vous proposons donc d'établir en langages machine et assembleur ce programme. Dans le premier cas, il sera implanté à l'adresse 0000 et la capacité maxi-

A la mise sous tension les mémoires RAM d'un système sont dans un état quelconque avec une distribution aléatoire de 0 et de 1

Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
00	21		LXI H, 13	Chargement immédiat de l'adresse 0013 dans
01	13			les deux registres H L
02	00			
03	23	B	INX H	Incrémentation de la paire H L
04	3E		MV A, 00	Chargement de 00 dans l'accumulateur A
05	00			
06	77		MOV M, A	Transfert du contenu de A dans la mémoire
07	7C		MOV A, H	Transfert du registre H dans A
08	FE		CPI F	Comparaison du contenu de A avec 1 F
09	1F			
0A	C2		JNZ B1	Saut en B si le contenu de A est différent de
0B	03			
0C	00			
0D	7D		MOV A, L	Transfert du registre L dans A
0E	FF		CPI FF	Comparaison du
0F	FF			contenu de A avec F
10	C2		NZ B	Saut en B si le contenu de A est différent de
11	03			FF
12	00			
13	76		HLT	Stop



Toute les mémoires sera FFF par défaut.

L'organigramme ne présente pas de difficulté et est reproduit figure 6.

X est l'adresse de la dernière ligne de programme. Elle est chargée dans la paire de registres HL. La mise à zéro de tous les bits se fera à partir de HL + 1. Il y a deux tests de comparaison par les haute et basse de l'adresse de fin d'opération FFF.

Après exécution de ce programme il faudra lui-même le supprimer en mettant des NOP soit 00 dans tous les octets d'adresses comprises entre 0000 et 0013.

Le listing correspondant est reproduit **figure 7.**

Générateur de sorties programmées

Il peut être utile pour de nombreuses applications, de disposer d'un appareil qui, à partir d'une horloge interne, puisse délivrer une succession de sorties programmées.

Les applications possibles sont nombreuses nous pouvons citer par exemple :

- les panneaux publicitaires
- les jeux de lumière
- les instruments de musique
- les horloges électroniques.
- les commandes linéaires

Afin d'étudier ce programme nous diviserons l'espace mémoire en trois parties :

— adresse 0000. Le programme proprement dit dans le système

— adresse 0050. A partir de cette adresse et sur chaque octet est placé en mémoire un certain état de sortie. Pour une étape de sortie non active la mémoire contient un 0.

adresse 01 F ici se trouve la suite séquentielle des adresses des sorties souhaitées. Il n'y a aucune limitation quant à la longueur du programme d'exécution. Sa fin sera signalée par un 00 dans le dernier emplacement mémoire.

A ce moment, deux possibilités peuvent se présenter soit l'exécution est terminée soit le cycle recommence à son début. Le programme étudié a été donné dans la seconde hypothèse. Dans le cas contraire, il suffira de renvoyer la boucle B du JZ B1 non pas à l'adresse 02 mais sur une instruction HLT ou sur une instruction de saut bouclée sur elle-même.

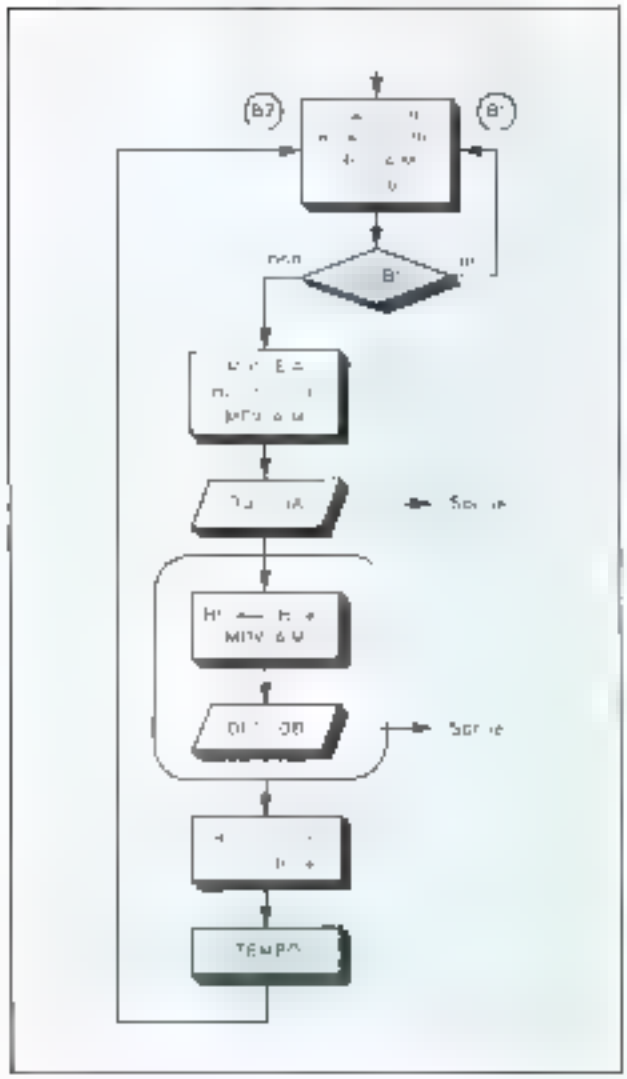
Un exemple est représenté **figure 8.**

A l'exécution du rythme imposé par l'horloge interne (temporisation) les adresses seront appelées dans l'ordre 51, 53, 52, 50, 50, 53 et celui des sorties sera donc successivement

40, 3F, 00, 2A, 2A, 3F

Pour doubler le temps de l'état de sortie 2A, l'adresse 50 figure deux fois dans le **tableau B** de la figure 8.

Pour un octet programmé, chaque phase de sortie commande huit sorties correspondant aux huits bits. Si ce nombre est insuffisant, chaque état de sortie peut être représenté non pas par un mais par deux, trois ou plusieurs octets.



Adresse	M	Label	Assembleur	Commentaires
XI	16		MVI D 00	Charger 0
	00		dans le registre D
07	2	B	LX HL 0100	Charger dans les registres H et L adresse
3	00		100	
4	0			
15	7E	B2	MOV A M	Transfert du contenu de la case mémoire adressé par H L dans l'accumulateur A
16	FE		CPI 00	Comparaison du
17	00		contenu de A et de 0	
19	CA		JZ B	Si le contenu de
1A	02		A est égal à 0	
1B	00			
1B	5F		MOV E A	Transférer le contenu du registre A dans le
1K	EB		XC HG	Echange entre les paires H L et D E
1I	7E		MOV A M	Transférer le contenu de M dans A
1D	D3		OUT 0A	Sortie du contenu de l'accumulateur dans le
1F	0A		circuit 0A périphérique	
1F	23		INX HL	Incrémenter H L
1	7E		MOV A M	Transfert de M dans A
2	D3		OUT 0B	Sortie du contenu de A dans le circuit 0B
3	0B		périphérique	
4	EB		XC HL	Echange des paires HL et D
5	23		INX H	Incrémenter
16	3F			
7	3B		Temps	
8	06		MVI B	Charger B dans H
1A	3E	B4	MV C FF	Charger F dans
1B	FF			
C	0D	16	DCR C	Décrémenter
	C2		JNZ B4	Saut en
	1A		B4 si	
	00		résultat ≠ 0	
20	05		DCR B	Décrémenter B
21	C2		JNZ B4	Saut en
22	1A		B4 si	
23	00		résultat ≠ 0	
24	3D		DCR A	Décrémenter A
25	C2		JNZ B5	Saut
26	18		en B5 si	
27	00		résultat ≠	
28	C3		JMP 02	Saut
29	15		inconditionnel	
A	00		en 15	

L'adresse indiquée dans le **tableau B** sera toujours celle du premier octet envoyé en sortie. Le **tableau B** restera inchangé mais le programme de gestion sera légèrement modifié lorsqu'il faudra faire sortir plusieurs octets au lieu d'un seul du **tableau A**.

Le programme a été établi sur la base de deux octets en sortie seulement utilisé. Pour un octet il suffit de supprimer la partie centrale de l'organigramme de la **figure 9**. Si l'on souhaite par contre augmenter le nombre d'octets, on modifiera la partie avec des adresses de sorties différentes (OC, 0D).

Le listing de la **figure 10** est donné dans le cas d'un exemple d'application correspondant aux **tableaux A et B** de la **figure 11**.

La durée d'une phase est modifiable par le contenu du registre A à l'adresse 7 de la **figure 10**.

En fonction de ce contenu nous obtenons les résultats suivants :

A	Durée de la temporisation (sec.)
[illegible]	[illegible]
08	[illegible]
0A	6,3
[illegible]	[illegible]
A0	[illegible]

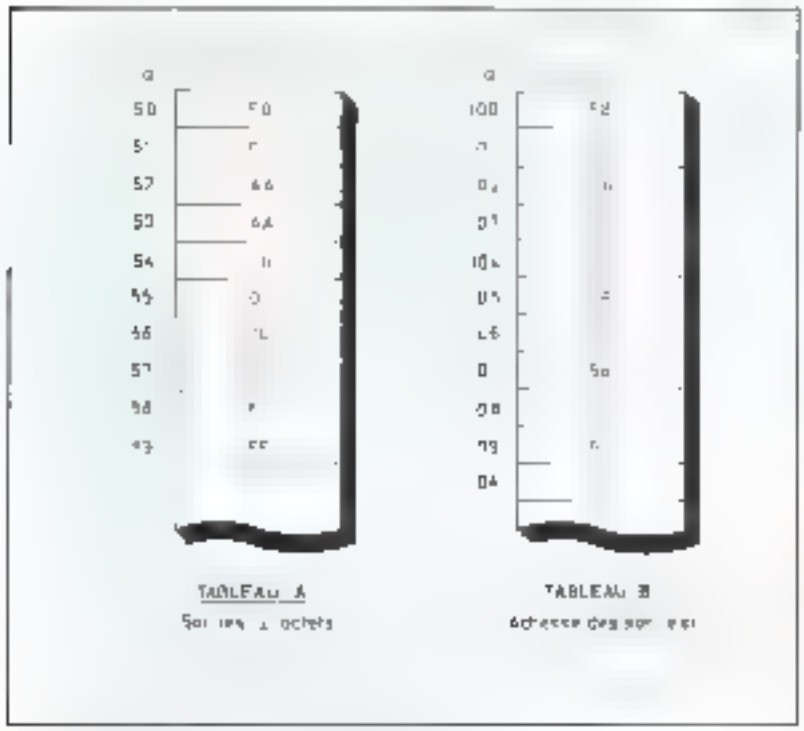
Les adresses des sorties sont reprises sur la **figure 2**. Chaque ligne représente en fonction du temps l'état des diodes électroluminescentes.

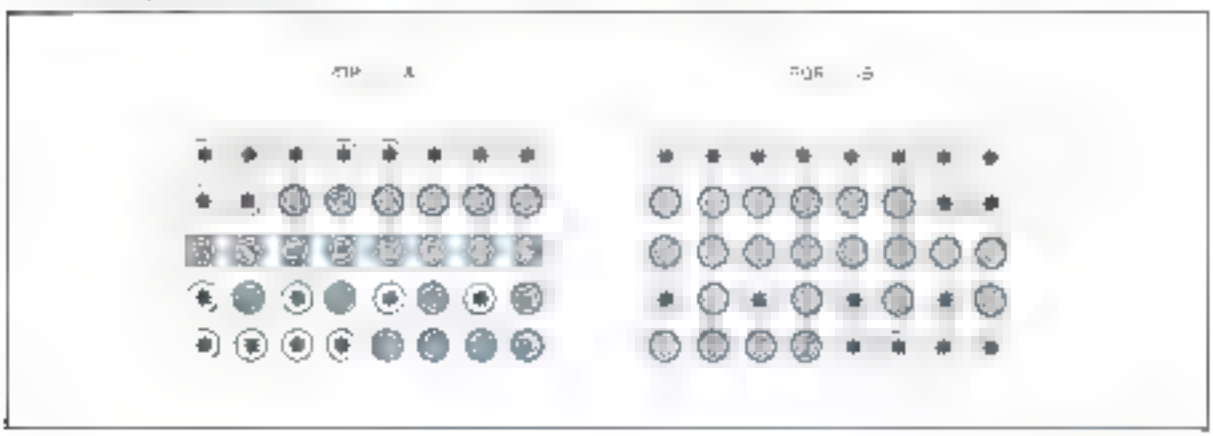
L'interface de sortie permet de transmettre à l'extérieur les informations au moyen de deux ports de huit bits chacun. Leurs adresses sont respectivement 0A et 0C.

Chaque diode est doublée d'un équivalent sortie TTL et reliée pour commander les organes extérieurs.

Le micro-ordinateur utilisé pour les essais est l'Ancyane de M.B.C. conçu autour du microprocesseur 8080 A. ■

Andre BILLES





Six leçons pour programmer

Notre tour d'horizon des structures, pour l'organisation des programmes, doit bien entendu être complété par l'introduction des *sous-programmes*. Pour ce faire, on peut adopter deux points de vue complémentaires :
- **historiquement, les dispositifs d'*appel* et de *retour* de sous-programme ont été « inventés » pour *éviter la duplication* de séquences d'*instructions identiques* en des points différents des programmes*,**
- **d'autre part, on trouve avec les sous-programmes un moyen technique de définir des *modules fonctionnels* et (si possible) de *normaliser* des morceaux de logiciel.**

Les théoriciens de l'informatique savent même montrer une relation très forte entre les techniques de définition et de construction de sous-programmes, et la *notion mathématique de fonction « calculable »*.

La deuxième partie de cet article porte sur les fonctions d'entrées/sorties du moniteur et aborde la notion d'interruption.

Enfin, pour conclure cette série commencée il y a déjà un an, notre auteur, Jean-Michel Cour, vous propose de programmer sur votre système une pendule digitale.

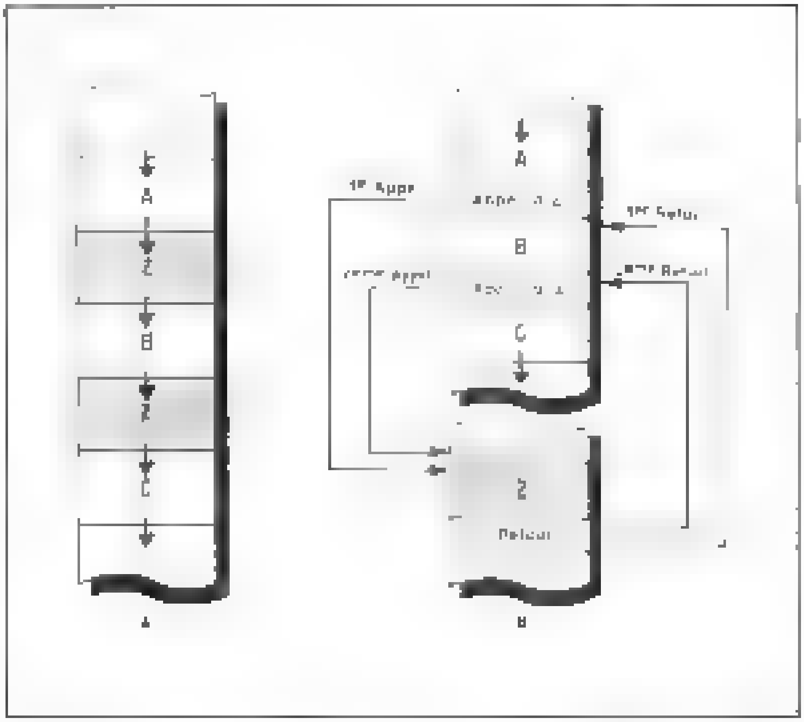


Fig. 1. — Équivalence entre deux [illegible] du sous-programme Z. En [illegible] Z [illegible] une seule copie de Z [illegible]

Les sous-programmes

Sur un plan strictement technique, la **figure 1** nous montre l'**équivalence** recherchée entre :
- **deux copies** successives d'un morceau de programme, insérées dans une séquence entre les segments A, B, C
- **une seule copie** de Z (disposée arbitrairement « ailleurs » dans la mémoire).

Appel et retour

L'artifice qui permet d'exploiter avec succès cette disposition consiste en une paire de nouvelles instructions :
- l'instruction **d'appel** tout d'abord, qui est d'une part un branchement, débutera l'exécution de Z et recopie préalablement le compteur ordinal (PC) dans une mémoire un peu spéciale baptisée **pile**.
- l'instruction de **retour** ensuite qui recopie en sens contraire l'adresse sauvegardée dans la pile dans le PC, provoquant ainsi un branchement vers l'instruction qui suit l'appel.

Sans autre détail, on peut déjà comprendre intuitivement qu'à l'aide de ces instructions, « tout se passe comme si » l'unique copie de Z était **insérée** entre les segments A et B, puis B et C.

En réfléchissant davantage, on voit bien que si le morceau de programme Z est achevé par une instruction de retour, il ne peut dès lors s'utiliser **que par appel**.

Ce qui veut dire que la rédaction d'une séquence en tant que sous-programme, est une **décision de principe** importante qui **impose** son usage en tant que tel. On notera aussi que l'on peut considérer l'instruction « appel de Z » comme une « super-instruction » qui se comporte comme la séquence Z complète et qui « enrichit » le répertoire : c'est ainsi que l'on étoffera, en cas de besoin, le répertoire arithmétique du processeur (limité à l'addition et la soustraction) de sous-programmes pour la multiplication, la division.

La pile, sur le 2650

Comme on le verra sur un tableau du répertoire (par exemple, celui du N° 3 de Micro-Systèmes), il y a autant d'instructions d'appel de sous-programmes, dont le nom symbolique commence par BS (Branch to Subroutine), que de sauts conditionnels : Bc.

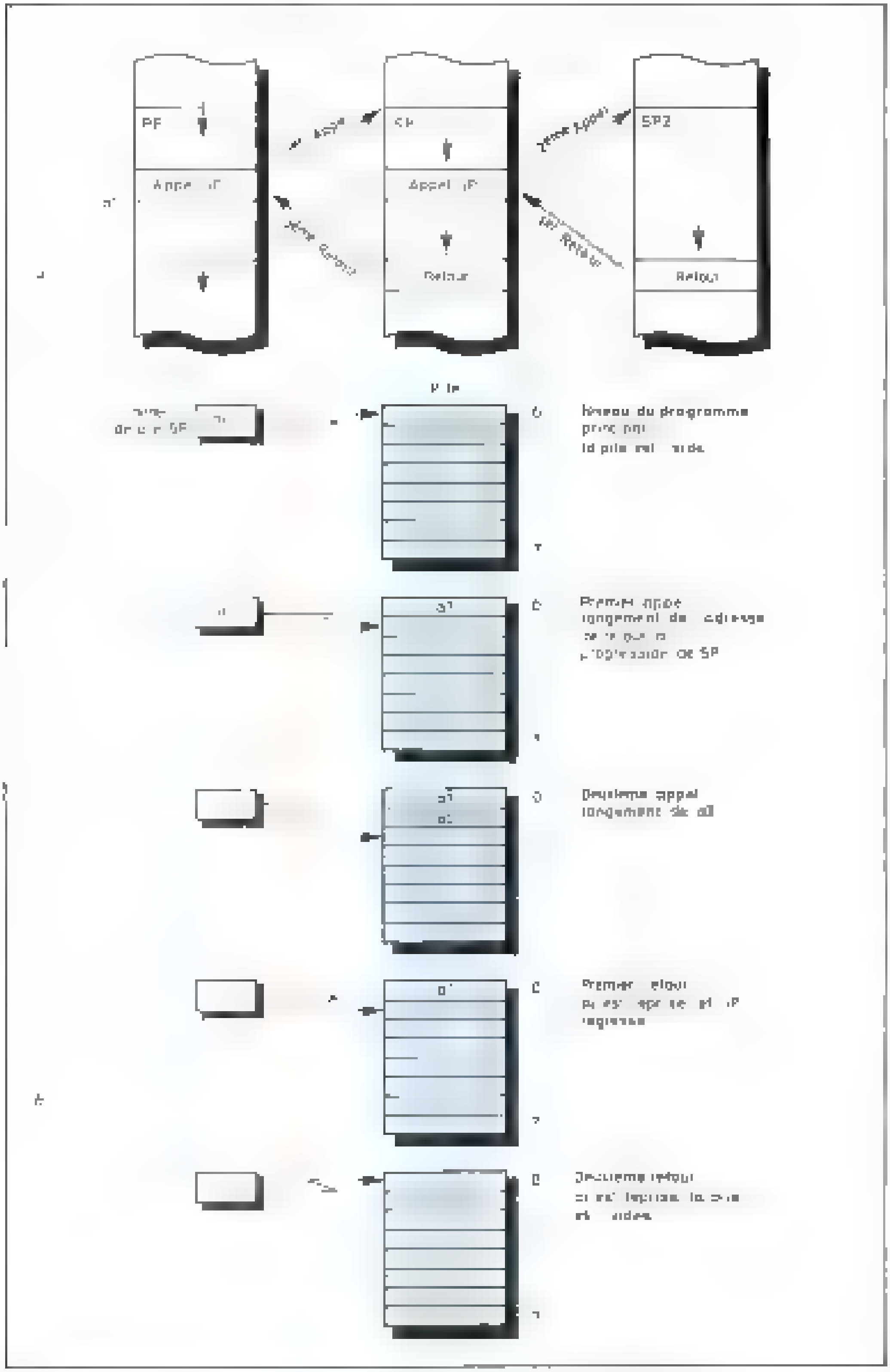
Ces instructions sont elles-mêmes conditionnelles, avec les mêmes règles quant au code-condition ; en outre, lorsqu'une telle instruction est **effectivement exécutée**, elle provoque la recopie du PC dans une mémoire spéciale — la **pile** — agencée en **huit fois 15 bits**. Cette pile est intégrée dans le circuit 2 650 lui-même.

En contrepartie, l'instruction de retour **RETC** (**RET**urn **C**onditional), elle-même conditionnelle, provoque, pour peu que le code-condition soit convenable, la recopie inverse.

Cela dit, il nous reste à justifier

*N'oublions pas que [illegible] dans une période de mémoires qui donne le [illegible] d'aujourd'hui.

Pourquoi un « sous-programme » ne ferait-il pas, à son tour, appel à un autre sous-programme ?



[illegible] des sous-programmes de la figure 2a.

cette notion de « pile » par une observation toute simple : pourquoi un sous-programme ne ferait-il pas, à son tour, appel à un sous-programme ?

Pour clarifier l'idée, on aura recours à la **figure 2a**, dans laquelle les différents segments de la mémoire sont représentés côte à côte et non linéairement : cette disposition est plus commode pour la compréhension, mais ne rend pas compte de l'implantation réelle.

Dans cette figure, un premier programme (baptisé souvent le **programme principal**, PP sur le dessin) fait appel à un premier sous-programme SP. Il faut donc sauvegarder l'**adresse de retour** symbolisée par a_1. Ce sous-programme fait lui-même appel à SP2 : il faut sauvegarder maintenant a_2 sans « oublier » a_1.

Pour ce faire, nous avons besoin d'une mémoire où :
- dans un premier temps, est recopiée l'adresse a_1 ;
- dans un deuxième temps, est recopiée a_2 « par-dessus » a_1 ;
- le premier retour « récupère » a_2 ;
- le second retour « récupère » a_1.

L'analogie avec une « pile » (disons une pile d'assiettes) est flagrante. La mémoire de 8 × 15 bits que le 2650 prévoit pour cet usage est adressée par un **compteur** qui :
- progresse de 1 après chaque sauvegarde (appel) ;
- régresse de 1 après chaque retour (restauration).

Notons-le en passant, ce compteur est accessible comme une partie du PSU (bits 2 à 0) ; il est dénoté SP (Stack Pointer).

Sur la **figure 2b**, on a représenté les états successifs de cette pile dans l'enchaînement de la **figure 2a**.

Il s'ensuit que le nombre d'**imbrications** de sous-programmes possible sur le 2650 est **limité à 8**, sous peine que le compteur fasse un tour complet, auquel cas une adresse de retour sera irrémédiablement perdue.

Un appel spécial : ZBSR

Il existe dans le répertoire du 2650 deux instructions de saut un

peu particulières, nommées **ZBRR** et **ZBSR** (comme « indique la première lettre de leur nom). elles sont **relatives à zéro** (Zero Branch). Elles ont un format **relatif,** avec un « déplacement » de + 63 à − 64 : elles diffèrent des autres branchements relatifs par le fait qu'elles définissent l'adresse, non par rapport au compteur ordinal, mais par rapport au « zéro » de la mémoire. Ainsi

code de ZBSR

BB	DT

est un appel de sous-programme à **l'adresse 7.**

Un mot d'explication s'impose, à ce point, pour bien comprendre ce qui se passe avec un déplacement **négatif**. Il faut en effet savoir (cela ne nous importait pas jusqu'à maintenant) que le 2650 peut, certes, adresser 32 K octets de mémoire, mais que cet espace de mémoire est découpé en **quatre pages de 8 K (fig. 3).**

En fait, le compteur ordinal (PC) n'est « compteur » que sur 13 bits : les deux bits de poids forts sont « fixes »,

P	P	compteur	
14	13	12	0

n° de page

constituant le **numéro de page courant.** Ainsi, tout se passe comme si le 2650 n'avait que 8 K d'espace adressable (cela est d'ailleurs cohérent avec le **format d'adresse absolue,** où 13 bits seulement constituent l'adresse proprement dite).

Il existe deux procédés pour « changer de page » :

- les **branchements absolus,** où l'adresse est sur 15 bits. Les deux bits de poids forts sont recopiés dans les positions 14 et 13 du PC, et deviennent « permanents » jusqu'à nouvel ordre ;
- les **adresses indirectes,** elles-mêmes sur 15 bits, provoquent un accès « temporaire » aux 32 K, sauf si elles sont exploitées par un branchement, ce qui nous ramène au cas précédent.

Tout cela, il fallait l'expliquer pour préciser que les instructions ZBRR et ZBSR sont **relatives à la page courante de 8 K.** Ainsi si nous **programmons dans** la mémoire de travail de l'instructeur l'instruction

BB	1	1	1

Elle doit s'interpréter comme suit :

- il est un **appel de sous-programme** à l'emplacement « − 2 » vis-à-vis du « zéro » donc « à la fin des 8 K » : adresse **1FFE**
- le bit 7 du deuxième octet est un 1, donc cet appel sera **indirect.**

Appel au moniteur

Si nous avons la curiosité de consulter la mémoire de l'instructeur 50 à l'adresse 1FFE, nous pouvons lire grâce au Moniteur

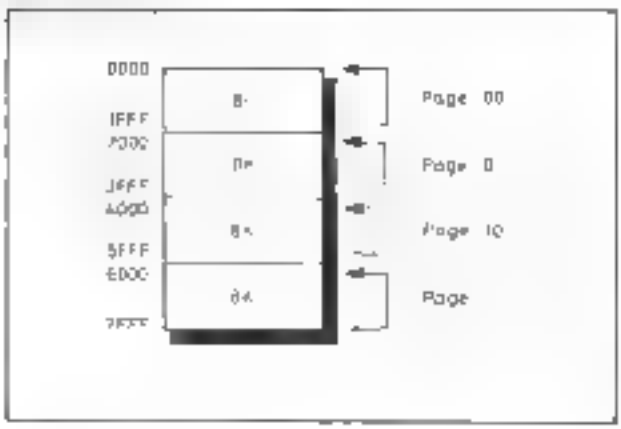
1 FFE	D
1 FFF	B6

« DB6, comme 1FFE est une adresse située **dans le Moniteur lui-même** inscrit en ROM.

Celui-ci a été disposé précisément **à la fin de la première page de 8 K,** tandis que notre **mémoire de travail** a été disposée **au début.**

Les compteurs de l'instructeur 50 ont disposé dans les « dernières » positions de mémoire du Moniteur les **adresses des sous-programmes** qu'**il** a celui qui se sert de l'instrument. De sorte que une liste d'instructions du type « ZBSR indirect » nous donnera accès aux différentes séquences de logiciel intéressantes (à notre point de vue), celles **l'affichage** et **l'entrée par le clavier.**

Fig. [illegible] page de 8 octets



Les fonctions d'entrée/sortie du moniteur

Dans un petit système expérimental comme l'1650, le fabricant recherche le moindre prix de fabrication en **réduisant le nombre de composants,** et par conséquent, la surface de circuit imprimé (diminution [illegible] Par contre, il [illegible] beaucoup demandé au logiciel, c'est-à-dire au Moniteur 2 K octets dans l'1650.

En effet, le développement du logiciel coûte cher à l'origine, mais sa reproduction en un grand nombre d'exemplaires réduit à presque rien son impact sur le prix de revient final.

En particulier, le clavier hexadécimal et le clavier de fonctions, affichage à 7 segments, et surtout interface avec la mini-cassette sont connectés au micro-ordinateur par des montages d'**interface** simplifiés à l'extrême.

Par exemple, considérons le clavier qui est connecté selon un schéma de principe donné par la **figure 4.**

Ce montage est très classique dans les micro-ordinateurs de faible coût car il n'utilise que des entrées/sorties parallèles mémoire, simples :

- un **port de sortie,** accessible par l'instruction WRTE « F A »,
- un **port d'entrée,** accessible par REDE « FE ».

Au repos (aucune touche enfoncée), sur le port FE, on ne lit que des « 1 » car les quatre lignes d'entrée sont polarisées au niveau « haut » par autant de résistances. Si le logiciel affiche des « 1 » donc des niveaux « Hauts » sur toutes les colonnes, le fait d'établir un contact ne change rien. En revanche, si **une colonne et une seule** présente un « 0 », c'est-à-dire une faible résistance vers la masse, la frappe d'une touche sur cette

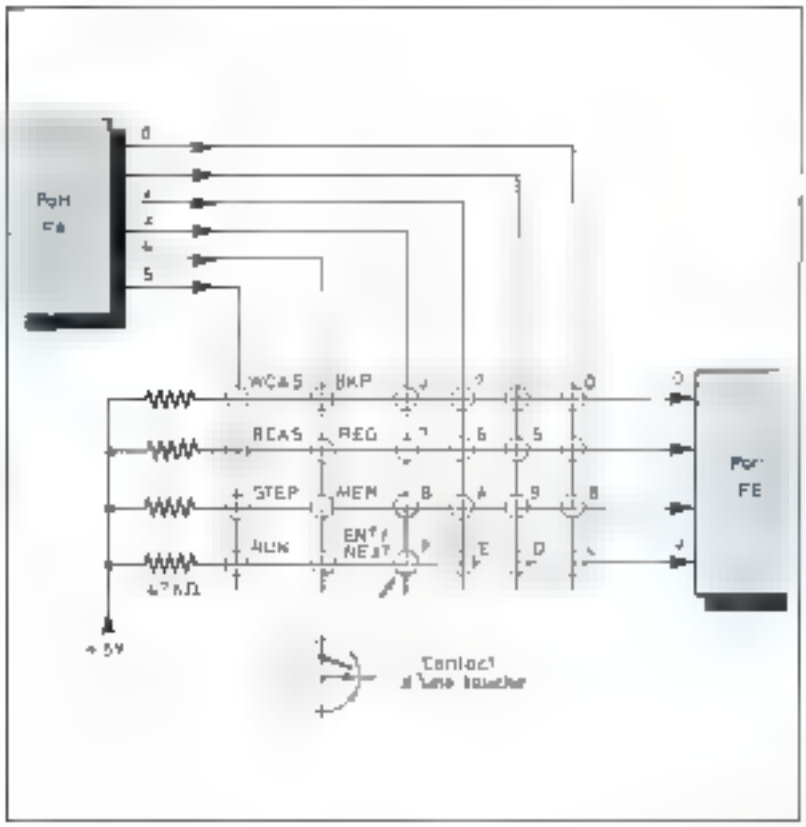


Fig. 4 - Schéma de principe du circuit de scrutation du clavier.

colonne fera passer la **ligne** correspondante au niveau « bas », et un « 0 » sera lu en conséquence sur le port d'entrée.

La lecture du clavier s'effectuera par « balayage » des 6 colonnes successives, avec « un zéro parmi 6 bits », dès qu'un zéro apparaît parmi les 4 bits d'entrée on sait qu'une touche particulière a été frappée. Par exemple, si

- on sort « 1 1 0 1 » sur le port « FA » et
- on lit « 1 1 1 1 » sur le port « F4 »

alors on touche « A » a été enfoncée.

Il faut ensuite **coder** le résultat brut (dans notre exemple pour obtenir un « A » hexadécimal. Le problème se complique si l'on veut détecter les doubles frappes éliminer les rebonds de contact.

De plus, et par raison d'économie, **le même port de sortie** sert dans 1'SO, à sélectionner les afficheurs à 7 segments. En conséquence, le processus de balayage **combine** l'exploration du clavier et l'affichage. On conçoit aisément que le programme qui effectue ces deux tâches (dans le Moniteur n'est pas simple !

Le sous-programme « USRDSP »

Par bonheur, si nous désirons afficher de l'information, et peut-être « lire » le clavier nous pouvons **appeler** un sous-programme du Moniteur, sinon pour identifier complètement le début de son travail nous en savons assez avec sa « fiche technique »

Appel ZBSR * USRDSP
(en hexa) BB 69

Registres tous utilisés R0, R1, R2, R3

Entrée : R0 = code de commande
(R1) poids forts adresse de message
(R2) poids faibles adresse de message

Sortie : (R0) code d'une touche frappée

Niveaux de sous-programmes : 2

Codes de commande (hexa)

00 Affichage **continu** du message jusqu'à frappe d'une touche, code de cette touche dans R0 au retour

01 **Un seul cycle** d'affichage, pas de lecture du clavier

80 Comme 00, avec affichage d'un « point » en plus, sur la gauche

On voit bien, sur une telle fiche le caractère de « super-instruction » que prend un sous-programme bien conçu, et peut-être surtout, **bien décrit**, en ce qui concerne ce sous-programme particulier il faut de plus la « grille » de la **figure 5**. Le message sera composé dans une suite de huit octets autant que de positions affichées

Les interruptions

Tarte à la crème des professionnels de l'informatique en « temps réel », les interruptions devraient en toute rigueur être décrites simplement comme **un artifice** (quelquefois commode, mais quelquefois seulement) permettant de dérouter par exécution d'un morceau de programme, à des « appels » de l'environnement de l'ordinateur

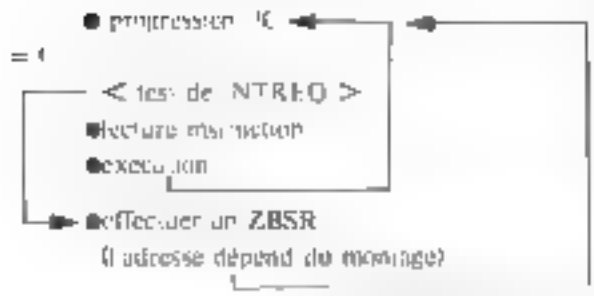
Il est facile de décrire cet artifice dans le contexte des sous-programmes, car pour les microprocesseurs, la façon la plus courante de **prendre en compte les interruptions** (ou, disons, des « appels » relativement imprévisibles) est de **forcer l'exécution « involontaire » d'un sous-programme**

Dans le cas du microprocesseur 2650, souvenons-nous qu'il exécute perpétuellement un cycle que nous est désormais familier

- progression du PC
- lecture de l'instruction
- exécution de l'instruction

En fait, dans ce cycle le mon-

cuit a introduit le test d'un signal **INTREQ** (INTerrupt REQuest) qui s'applique sur une des broches du circuit

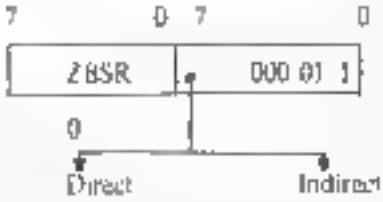


Prise en charge de l'interruption

Dans le montage de l'Instructeur 50, il est ainsi prévu (sous réserve que l'on actionne un commutateur situé ci-dessous) que le niveau « 0 » soit appliqué à INTREQ **a chaque période du secteur**, soit pour nous, Européens, 50 fois par seconde.

Il suffit alors, lorsque cette interruption est appliquée au montage, qu'elle se traduise par une instruction ZBSR à l'adresse 07. Souvenons-nous que l'appel ZBSR est du type relatif, il peut donc être **direct** (branchement à l'adresse 7) **ou indirect** (branchement selon une adresse rangée en 0007 - 0008). Le choix nous est laissé grâce au commutateur « Direct-indirect » placé sur la face avant.

Ce commutateur positionne le bit 7 du second octet de l'instruction.



Dans une application très simple, nous pouvons interpréter ce mécanisme en créant une pseudo « structure » de programme nouvelle

« FAIRE TOUS LES 1/50E DE SECONDE »

qui se traduit par la **mise en place d'un sous-programme** à partir de l'adresse 7 (ou à une adresse donnée en 7 et 8, à notre choix).

La seule mais importante différence, est que nous n'appellerons pas ce sous-programme volontairement, mais qu'il s'exécutera régulièrement à chaque « top » **extérieur**.

Créons une pendule digitale

Avec le peu que nous savons, nous pouvons concevoir et écrire un programme qui va tout simplement **afficher** l'heure sur le pupitre de l'IP 50, et bien sûr **faire progresser** l'heure régulièrement. Grâce à nos tops tous les 1/50E de seconde qui sont à peu près garantis par l'EDF, l'heure affichée sera aussi bonne que celle des gares de chemin de fer.

Pour fabriquer un tel programme, nous distinguerons deux **parties** tout à fait évidentes :

- l'affichage, « tâche de fond » perpétuelle
- la mise à l'heure, « tâche temps-réel » épisodique.

Cela dit, nous ne sommes pas dispensés, dans notre analyse, de choisir la représentation des données, à savoir : les heures, minutes, secondes. Cette représentation devra bien sûr être **commune** à nos deux tâches, afin d'être exploitable par l'une (qui nous renseigne) et l'autre (qui « met à l'heure » la pendule).

Pour ce faire, nous nous réserverons trois octets, qui avec beaucoup d'imagination nous appelleront H, M et S.

Pour le démarrage de notre pendule, nous nous contenterons de donner les valeurs de début grâce au Moniteur par écriture en mémoire puis nous lancerons l'horloge par RESET, en nous tiant à une autre pendule, ou même à l'horloge parlante si nous voulons être très sérieux (pour mémoire 46 1.84.00).

La tâche de mise à l'heure

Il est clair que nous devons dans cette tâche **compter** 50 tops, et alors faire progresser de 1 les secondes.

Si l'on a compté 60 secondes, on doit faire progresser les minutes et remettre à zéro les secondes. Etc. Jusqu'à 24 heures, où il faut passer tout à zéro. Ceci est décrit sur le **tableau A**.

Avec nos schémas de programme la traduction est évidente (voir le programme **Exemple 6.1**). La seule contrainte est de commencer l'exécution à l'emplacement de mémoire d'adresse 7 et de la clôturer par une instruction de retour ad hoc du 2650 : **RETE**, cette instruction ne diffère des RETC que par des détails techniques sans importance ici.

Le seul « truc » important un-

Afin de diminuer le coût d'un système, les constructeurs réduisent le nombre de composants et, en contrepartie, développent du logiciel plus élaboré

FAIRE TOUS LES 1/50 DE SECONDE

```
TOP ← TOP + 1
SI  TOP = 50 ALORS
    TOP ← 0
    S ← S + 1
    SI  S = 60 ALORS
        S ← 0
        M ← M + 1
        SI  M = 60 ALORS
            M ← 0
            H ← H + 1
            SI  H = 24 ALORS H ← 0
```

Tableau 4

lise ici est l'instruction **DAR** (Decimal Adjust Register) : cette instruction [illegible] nous permet de compter directement en **décimal**, selon une recette simple (donnée par le fabricant) pour pallier l'incohérence entre la notation BCD et l'addition binaire quand nous voulons interpréter directement H '23' comme « vingt-trois » par exemple.

La « recette » dit, pour additionner deux octets, **considérés comme des nombres décimaux** :
- ajouter 66 au premier
- ajouter le second
- « corriger » par l'instruction **DAR**.

Si le lecteur souhaite approfondir cette curieuse façon de faire, qu'il se reporte au premier informaticien venu, qui doit (ou devrait) être capable de lui décrire le mécanisme ; il est fort simple dans son principe mais bien long à commenter.

Nous avons dans le programme exemple « sauté » une étape en additionnant 67 plutôt que 66, puis 1.

Programme Exemple 6.1 Auteur J. M. [illegible] Date 05/79 Page 1/2 « Tâche temps-réel »					

Adresse	Traduction	Étiquette	Opération	Paramètre	Commentaire
[illegible]		TOP	RES	1	COMPTE 1/50 EM
[illegible]		S	RES	1	SEC
[illegible]		M	RES	1	HEURES
[illegible]		[illegible]	RES	1	MINUTES
[illegible]	[illegible]	COMPTE	LODR R0	TOP	+ 1 TOP
[illegible]	[illegible]		ADDI R0	1	
[illegible]	[illegible]		STRR R0	TOP	
[illegible]	[illegible]		COMI R0	50	TEST 50 TOPS
00F	[illegible]		BCFR	RETOUR	[illegible]
[illegible]	[illegible]		LODI R[illegible]	0	TOP ← 0
[illegible]	[illegible]		STRR R1	TOP	
[illegible]	[illegible]		LODR R0	S	+ SEC
[illegible]	[illegible]		ADDI R0	H' 67'	
[illegible]	[illegible]		DAR R0		
[illegible]	[illegible]		[illegible]	S	
[illegible]	[illegible]		COMI R0	H' 60'	TEST 60 SEC
[illegible]	[illegible]		BCFR =	RETOUR	[illegible]
020	C9 62		STRR R1	S	S ← 0
[illegible]	[illegible]		[illegible]	M	
024	[illegible]		[illegible]	H' 67'	+ MIN
026	[illegible]		DAR R0		
027	C8 5C		STRR R0	M	
029	E4 60		COMI R0	H' 60'	TEST 60 MIN
02B	98 0F		BCFR =	RETOUR	E [illegible] SINON
02D	C9 56		STRR R1	M	M ← 0
02F	08 55		LODR R0	H	
031	84 67		ADDI R0	H' 67'	+ HEURE
033	94		DAR R0		
034	C8 [illegible]		STRR R0	H	
036	E4 [illegible]		COMI R0	H' 24'	TEST 24 H
038	98 02		BCFR =	RETOUR	
[illegible]	[illegible]		[illegible]	1	[illegible]
03C		RETOUR	[illegible]		[illegible]

La tâche de fond

Telle que programmée dans l'**exemple 6.1**, cette tâche est sans mystère : elle « recopie » l'heure dans 8 octets baptisés Z, sous forme de paires de chiffres séparées par deux blancs. Pour ce faire, il est fait trois fois appel au sous-programme EDIT qui « sépare » les octets H, M, S en deux chiffres, qu'il range dans Z avec progression d'un index.

S'il n'y avait pas d'interruptions, cette séquence rédigerait un affichage simplement stable.

Pour que ces interruptions soient effectives, et que l'heure progresse, il est nécessaire d'**autoriser** leur action, c'est-à-dire les cinquante branchements par seconde à l'adresse [illegible].

En effet, pour certains programmes, ces « sauts » de séquence sont indésirables (c'était notre cas dans tous les exemples précédents) ; pour d'autres, non. Il faut donc qu'un microprocesseur dispose d'un moyen d'interdiction/autorisation : sur le 2650, le programme peut pour ce faire agir sur le bit 5 du mot d'état PSU, baptisé II (Inhibit Interrupt). Si ce bit vaut 1, le montage d'interruption sera sans action sur le cycle du 2650 ; il ne sera actif que s'il vaut 0, d'où, dans notre exemple, l'instruction CPSU à l'adresse 44,

Programme : Exemple 6-1 Auteur : J-M Cour Date : 05/79 Page : 2/2
« Tâche de fond »

Adresse	Traduction			Etiquette	Opération	Paramètre	Commentaire
0001	1	00	40	DEBUT	DCTA 3	PENDULE	SAUT« PAR« ESSUS »
							TACHE D'REF«
040					ORG	H 0040	
040	20			PENDULE	EORZ R0		RAZ OCTE TOPS
04	CC	0'	0'		STRA R'	TOP	
044	74	20		AFF	CPSL	4	AUTORISE INT
046	CO	CO			NOP 2)		
048	07	FF			LODI R3		INDEX
04A	0C	00	06		LODA R0	H	EDITER H
04D	38	1C			BSTR 3	EDIT	
04F	0C	00	05		LODA R0	M	M
052	38	17			BSTR	EDIT	
054	0C	00	06		LODA, R3	S	S
05	38	12			BSTR 3	EDIT	
059	07	01			LODI R		AFFI HAC«
05B	05	0(			LODA, R1	MSB IZ	
05D	06	6(			LODA, R2	LSB IZ	
05F	BD	Eb			ZBSR	* USREDST	
061	18	61			BCTR 3	AFF	
06(	3	17		2	RTS	R0	ZONE EDITION
063	(			EDIT	STRZ R		DECOUPAGE
							R0E
06C	50				RRR R0		EN 2 CHIFFRES
06D	50				RRR R0		
06E	50				RRR, R0		
06F	50				RRR R0		
070	40	0F			AND R0	H 0F	
072	1F	0	6(		STRA R0	2 R3 +	POIDS FORT
075	01				LODZ R1		
076	44	0F			ANDI R0	H 0F	POIDS FAIBLE
078	1F	0'	6		STRA R0	2 R3 +	
07B	DB	00			BSRR M	EDITE	AVANT INDEX
07E				EDET	RETC 3		(BLANC

Quelques précautions.

Si le lecteur peut exécuter l'exemple sur un instructeur 50, il observera un phénomène désagréable sur l'affichage : des « parasites » apparaissent, qui brouillent l'image et en particulier dans les positions blanches. Pourquoi ?

Ce n'est pas bien sorcier à deviner. Nos tops, tous les 1/50e de seconde, vont provoquer un arrêt intempestif de notre tâche de fond, **en des points « quelconques »** de son exécution, dans nos instructions, aussi bien que dans la fonction d'affichage du Moniteur.

Or notre séquence « temps-réel » exploite **des ressources communes**, telles que les registres de travail (ici R0, R1 et R2) au retour du sous-programme d'interruption, qui s'est « glissé » entre deux instructions de notre tâche d'affichage, les registres ne sont **plus nécessairement pas** dans l'état où cette dernière les a laissés.

Sans nous étendre davantage sur le sujet, le lecteur peut dès lors comprendre pourquoi l'emploi d'interruptions impose le plus souvent toute une « intendance » consistant au moins

— à la prise en charge, en la recopie de l'« état des lieux » (registres, mot d'état) dans la mémoire : c'est la **sauvegarde**,

— avant le retour, en la recopie inverse, qui est la **restauration**.

Sans parler de toutes les dispositions qu'il faut prendre quand **plusieurs sources** d'interruptions sont possibles[1]. Retenons seulement que, simple dans le principe, **le mécanisme d'interruption tend à rendre la programmation complexe**. Et la mise au point, donc.

Dans notre exemple, il existe un moyen simple de peaufiner le fonctionnement. On remplacera à l'adresse 46 une instruction d'interdiction PPSL 1 (en hexa : 76 20).

De ce fait, l'interruption ne sera prise en charge qu'entre les deux instructions successives d'autorisation et d'interdiction : autrement dit, les choses se passeront « proprement » et la pendule digitale sera tout à fait sans faille.

Six leçons, c'est fini...

Six numéros et un an sont dernière nous. Il est temps pour la rédaction de Micro-Systèmes, et pour l'auteur de faire le point sur une tentative que représentait pour nous **deux paris.**

— Par qu'une véritable **initiation aux principes du logiciel** était possible, sans supposer connu le jargon technique (donc, en l'expliquant à mesure).

Par que, sur ce sujet austère, le lecteur serait assez assidu pour **suivre une série d'articles pendant presque un an.**

Il est important pour notre revue, et pour celui qui écrit ces lignes, de connaître vos sentiments. Si vous jugez que cela en vaut la peine, **écrivez-nous**, dites-nous ce que vous pensez en bien, car cela nous fera plaisir, dites-nous aussi ce que vous pensez en mal : cela ne nous fera pas plaisir mais nous servira à notre tour de leçons.

Merci encore de votre attention : si vous nous avez suivis sur six numéros depuis Micro-Systèmes 1, « bravo ! » ■

Jean-Michel COUR *

*Jean-Michel COUR est [illegible] « Micro-informatique » [illegible] Société d'Ingénierie [illegible] (Groupe CII-HB).

MPL

présente

SWTP

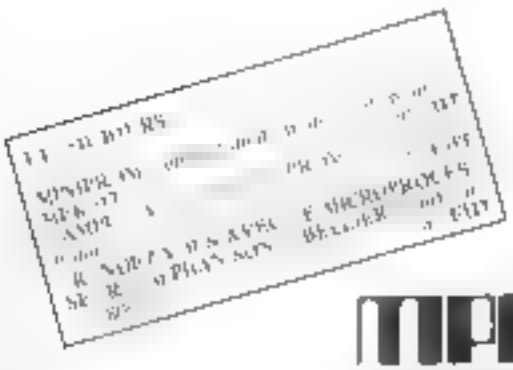
LA SOLUTION 6800

Des matériels modulaires offrant une souplesse de configuration inégalée. De l'amateur à la PME/PMI.

Des logiciels puissants aux applications multiples. FLEX, système d'exploitation disque. De l'assembleur au BASIC, l'Intelligence Artificielle, en passant par le PL/09. Le traitement de texte, les jeux, utilités, aligue flottante, Pascal, etc.

THE SERVICE

Toutes valeurs ajoutées à ce libre grâce à sa bibliothèque de programmes. Devis, réalisation de logiciels à façon.



MPL

THT

Synertek

SYM-1

Un microcalculateur qui se multiplie

Dès le départ,
le SYSTÈME MICROCALCULATEUR SYM-1
est "prêt à fonctionner".

- Un moniteur de 4 K octets résident, en ROM.
- Jusqu'à 4 K octets de RAM statique (SY 2114) disponibles sur la carte.
- Interface pour lecteur enregistreur de cassette avec ou sans télécommande.
- Interface pour compatibilité RS 232.
- Interpréteur BASIC 8 K octets résident disponible.
- Kit d'extension port, kit d'extension RAM.
- Sortie vidéo composite.
- Clavier standard 54 touches.
- 128 caractères graphiques (matrice 8 × 8).
- 40 caractères/ligne, 24 lignes/page ou 80 lignes/page en option.
- Curseur adressable.

Autres produits Synertek: Mémoires RAM, H. MOS et C.MOS, ROM, EPROM. - Microprocesseurs SY 6502 et Périphériques. Disponibles à la demande.

ERN

20-22, rue des Acacias
75017 PARIS
Tél. 766.99.40
Télex: 640951 F

Robots, automates programmables systèmes dynamiques et théorie des systèmes

Les systèmes microprogrammés, les systèmes informatiques destinés au contrôle des systèmes dynamiques, les automates, ainsi que les divers robots à vocation scientifique ou industrielle, font l'objet de ce qu'on appelle ordinairement la théorie générale des systèmes, branche de la science apparentée à la cybernétique.

Dans cet article, nous allons continuer en présentant plus longuement certaines des principales applications de la cybernétique : les robots et les automates industriels ainsi que les corrélations et la situation de ces applications dans le cadre de la théorie des systèmes.

En effet, les robots et les automates utilisés en science ou en industrie peuvent être regardés comme des systèmes dynamiques contrôlés par des moyens informatiques. Leur cadre conceptuel est donc la théorie des systèmes dans son acception de science générale des systèmes ou science systémique générale.

La cybernétique, pour sa part, tout en faisant partie de cette théorie générale, se propose des buts plus limités dont nous avons parlé dans les précédents articles.

En fait, les concepts et les méthodes de la cybernétique sont bien adaptés aux problèmes de l'automatique et de la robotique.

« Ce qu'il y a de bien, c'est que ça ne fait pas que des révélations plus prévues qu'avec une boule de cristal, mais en plus ça ne se brise pas en mille morceaux quand on le laisse tomber. »

Les robots et les automates programmables

Avec les automates la cybernétique a pénétré certains secrets de l'intelligence humaine et a commencé une longue marche vers l'intelligence artificielle. C'est en tant que science de l'automation qu'elle a permis la construction des robots dont le fonctionnement reproduit les facultés de l'homme ou de l'animal.

Dès ses débuts, les réussites, dans ce domaine, ont été spectaculaires.

Présenter, même d'une manière succincte, la longue liste des réalisations de la cybernétique dans le domaine des automates est une tâche qui dépasse le cadre d'un simple article.

Nous allons donc nous limiter à décrire d'une manière très générale les caractéristiques fonctionnelles de certains de ces « fascinants jouets » qui ne sont rien d'autre que des systèmes dynamiques sophistiqués, où l'information et la circulation de l'information jouent un rôle essentiel de contrôle et de réglage.

En fait, ce réglage suppose l'étude des méthodes capables d'identifier le plus rationnellement possible le modèle mathématique auquel répond le système en question (déterministe ou perturbé), afin de contrôler le système en se servant du modèle pour en simuler l'évolution.

Dans ce but, divers moyens électroniques ou électriques sont utilisés afin de délivrer des commandes (sous une forme numérique ou autre), permettant de réaliser les « feed-backs » nécessaires au fonctionnement « voulu » du système dynamique, voire du robot à réaliser.

Evidemment, plus l'automate à construire est compliqué, donc plus le nombre des paramètres à régler est grand, ou son organisation interne plus complexe (surtout s'il s'agit des machines à enseigner ou de machines à « mémoire ») plus les systèmes électroniques délivrant des commandes sont eux mêmes compliqués et nécessitent une optimisation.

Dans la pratique, cette optimisation est réalisée par

une quantification des informations dans une boucle d'asservissement.

L'étude théorique préalable à la construction du robot propose des méthodes d'analyse permettant de savoir quels types de mouvement peuvent apparaître dans ce robot, en tant que système physique dynamique, sous quelles conditions et quelles sont les erreurs maximales auxquelles la quantification peut conduire.

Également, lors de la définition de ce robot, on étudie sa stabilité dynamique et les conditions à remplir en vue de la réalisation permanente de l'homéostasie du système, c'est-à-dire le maintien de la constance du « milieu intérieur » du système (nous avons présenté cette exigence d'homéostasie lors de notre premier article).

On voit que l'informatique vient à l'aide de celle-ci, lorsqu'il s'agit du problème de la transmission des signaux et des messages qu'ils représentent, à l'intérieur du schéma d'un automate ou robot quelconque.

En effet, ces messages sont porteurs d'information et plus le schéma est complexe, plus le flux de quantité d'information correspondante et nécessaire aux divers réglages est important.

La vocation des robots, du moins dans [illegible] initiale de leurs premiers créateurs, était [illegible] l'homme des travaux pénibles ou à caractère répétitif et fatigant.

« Je calcule donc je suis. »

Tous les systèmes à processus d'organisation obéissent à des lois de natures différentes tout en ayant une même structure mathématique

Dans tous les pays industrialisés on construit maintenant des machines utilisées dans l'industrie (il s'agit des robots dits « industriels »), ou comme matériel éducatif en vue de libérer l'homme de tâches mineures.

De même, en médecine, par exemple pour effectuer des diagnostics, et dans les recherches spatiales, les robots remplacent avec succès l'être humain.

C'est grâce à ce postulat qui dit que tous les systèmes à processus d'organisation (qu'il s'agisse du cerveau humain, du mécanisme d'un calculateur ou des structures économiques d'un groupe social) obéissent à des lois de natures différentes tout en ayant une même structure mathématique que l'on peut les traiter en tant que systèmes « généraux » astreints à des lois « mathématiques » tout à fait générales.

Wiener, fondateur de la **cybernétique**, mathématicien à M.I.T. (Institut de Technologie de Massachusetts), très intéressé par tout ce qui touchait aux théories du contrôle et des communications, s'est consacré avec un autre chercheur, Bigelow, pendant la Seconde Guerre Mondiale à des recherches portant sur la construction d'une machine de défense anti-aérienne, réagissant à un signal et capable à l'aide d'un servomécanisme de lier « l'effet » à sa « cause » en vue d'améliorer elle-même son fonctionnement, de rectifier une trajectoire.

De cette façon, Wiener a réalisé un « robot » car sa « machine » était dotée d'un système de contrôle à travers une circulation « en boucle fermée » d'informations capables d'amener le système vers un but fixé d'avance.

En comparant le système nerveux des êtres vivants avec ce type de robot « sans mémoire », on est frappé par la perfection et la complexité des réseaux de ce système.

En effet, le corps de l'homme et en général de tout être vivant capable de se déplacer, ajusté après un apprentissage initial de l'espace, continuellement son action en fonction d'une meilleure efficacité. Plus le cortex est développé plus la correction du mouvement se fait sans discontinuité et de façon constante selon les informations instantanées captées depuis l'environnement et qui circulent sans cesse du corps au cerveau et inversement. Le corps s'adapte automatiquement à la tâche proposée par le cerveau selon des processus et mécanismes à feed-backs appropriés.

Dans le cerveau d'un robot, chaque « souvenir » est parfaitement isolé des autres...

Le robot est capable au travers de feed-backs « programmés » d'avance de réaliser lui aussi, de tels ajustements à son fonctionnement en vue de son optimisation à moindre frais. Pourtant, lorsqu'il s'agit de doter un robot de mémoire, c'est-à-dire de la capacité d'enregistrement et d'utilisation de l'expérience antérieure en vue de l'ajustement nécessaire à un instant donné de son évolution dynamique, le problème est plus compliqué.

En effet, entre la mémoire, fonction spécifique du système nerveux de l'animal et la mémoire « artificielle » d'un robot, servant à l'enregistrement de son expérience antérieure en vue d'une utilisation ultérieure, il y a une différence et de nature et de degré de complexité. Par exemple, dans le cerveau humain les souvenirs acquièrent des corrélations de toute sorte, se modifient par interaction, ou bien disparaissent avec le temps ou pathologiquement. Par contre, dans le cerveau d'un robot, chaque « souvenir » est parfaitement isolé des autres, aucune modification ou interaction ne sont possibles.

Le robot, s'il est programme convenablement, peut éliminer un souvenir alors que le cerveau humain ne le peut jamais complètement justement à cause des corrélations « psychiques » qu'il a engendré lors de son séjour dans le psychisme qui, lui aussi a une « dynamique » propre, saine ou pathologique

Arrivé à ce point de notre parallèle entre un cerveau humain et un robot doté de mémoire, il convient de préciser certaines questions portant sur les animaux et les humains

Depuis Wiener nos connaissances concernant la structure et le fonctionnement du cerveau humain, en tant que système biologique se sont beaucoup agrandies. De même, les progrès de l'éthologie (science étudiant le comportement des animaux, hommes, oiseaux, etc.) nous permettent de mieux comprendre le comportement « global » de ces êtres. Il est évident, maintenant, que la similitude des lois — même très générales — régissant la dynamique et l'évolution des systèmes aussi [illegible] que le régulateur de Watt et le cerveau d'un animal, si elle existe, ne peut vraiment se référer qu'à des aspects les plus généraux de cette dynamique et de cette évolution

Ces aspects peuvent résider dans le fait que les lois mathématiques représentant les comportements globaux de ces systèmes ont la même forme

La nature et les propriétés des processus dynamiques respectifs étant différentes, les lois dites « de structure » vont être simulées mathématiquement par des lois, elles aussi, différentes

On peut affirmer que les hommes, en tant qu'êtres vivants relèvent de la catégorie des systèmes homéostatiques mais en tant qu'êtres « intellectuels », c'est-à-dire capable de « représentations mentales » et « d'invention », relèvent du « logos » (*)

C'est sous ces deux aspects différents, mais complémentaires, que l'homme approche et appréhende la réalité « en soi »

Il est évident qu'un robot si complexe et si « intelligent » soit-il, ne peut ressembler de ce point de vue, à l'homme qui a [illegible] « en soi » et de [illegible] « appréhension » de la réalité que l'homme perçoit « en soi » et pour « soi », et qui dépend de la façon spécifique par laquelle l'homme (à travers son appareil perceptif et son cerveau) entre en relation avec le milieu extérieur par rapport à lui

Bien sûr le robot est dépourvu de toute affectivité, de bons sentiments, de sens créateur

Quant à son intelligence elle va avoir des propriétés différentes de celle de l'homme, même si elle lui permet de réaliser des actes d'une grande complexité, parfois dépassant les possibilités du cerveau humain

Il existe actuellement des machines « intelligentes » qui écrivent des livres, qui sont capables de prédire avec une grande précision les résultats d'une consultation électorale, qui jouent aux échecs et battent des champions, etc.

En dépit du fait que leur comportement réalise les conditions d'une homéostasie « individuelle » les robots diffèrent de l'homme et de ce point de vue, les hommes réalisent une homéostasie individuelle et de couple (associée à la fonction de reproduction de l'espèce), et aussi sociale. La fonction associée aux inter-relations humaines manque aux robots, ainsi que celles associées au « discours » et à « l'imagination créative ». On peut dire que l'intelligence cybernétique tout en simulant les fonctions du cerveau humain (et animal), est dépourvue totalement de « l'imaginaire ».

« Ma vie est devenue une petite succession sans fin de programmations [illegible] »

Il y a beaucoup de robots « célèbres ». Parmi ceux-ci, il faut mentionner la tortue électronique du Dr Grey Walter et l'homéostat du Dr Ashby

Les tortues électroniques de Grey-Walter avaient un comportement indépendant, complexe, imprévisible et beaucoup plus intelligent que la tortue « vivante » : en effet, elles pouvaient se dresser à la voix humaine, réagissaient au froid, à la chaleur à la lumière en cherchant un abri adéquat. De plus, elles étaient « apparemment » sensibles à l'amitié, à la haine et étaient capables de brusques changements d'humeur, ce qui stupéfiait les observateurs. La vérité est que de tels robots utilisent le principe des réflexes conditionnés de Pavlov et donc chez eux on réalise une modélisation des fonctions du système nerveux de l'animal et non de son cerveau. Tous les comportements apparemment « affectifs » de cette tortue électronique ne sont que des simulations par des moyens électroniques, des réflexes conditionnés et rien de plus

Grey-Walter, d'ailleurs spécialiste des techniques de la stimulation cérébrale, associait étroitement le rôle du cerveau et celui du système nerveux, d'où la confusion quant à l'interprétation des réactions de la tortue

Le cerveau de cette tortue était dépourvu du « psychisme », c'est-à-dire d'une dynamique des représentations mentales pareille à celle existant chez l'homme

Il est douteux qu'on puisse jamais réaliser une simulation électronique des fantasmes

Ce n'est pas le comportement dynamique du psychisme humain qu'on transpose chez les robots par simulation électronique mais le comportement dynamique de

(*) Logos chez Platon, Dieu en tant que source des idées.

son système nerveux. On pourrait affirmer que les robots dotés d'intelligence « artificielle » n'ont pas une « personnalité ».

Il est douteux, de ce point de vue, qu'on puisse jamais réaliser une simulation électronique de l'imaginaire, des fantasmes et des... maladies psychosomatiques de l'homme, même s'il existe, dès maintenant, des robots-médecins capables de diagnostiquer et de traiter certaines maladies. Pourtant, de temps à autre, la presse mentionne la construction des machines « pensantes » extraordinaires... Il faut se méfier — du moins dans l'immédiat — et toujours reconsidérer le problème, à l'aide des arguments présentés longuement ci-dessus.

Pour revenir à notre tortue, ses performances n'ont aucun mystère : elle mène une vie artificielle, se « nourrit » de lumière qu'elle peut stocker et transformer en énergie électrique qui charge ses accumulateurs. Lorsque ceux-ci sont déchargés à nouveau, la tortue recherche de la lumière, car elle « a faim ». Une cellule photo-électrique, un moteur électrique qui la dirige et un autre qui la meut expliquent la souplesse de ses mouvements et réactions.

Tous les « robots-jouets », ou même « à vocation scientifique », assurent leurs degrés de liberté et leurs « actions intelligentes » à l'aide de moyens électroniques plus ou moins sophistiqués.

Il existe bien sûr aussi des robots dits « industriels ». D'ordinaire on réserve le mot « automate » (programmable ou pas). Ces robots ou ces automates sont des machines cybernétiques avec ou sans mémoire. Au début, on imaginait avec exaltation que les robots industriels allaient être les « employés » des usines de l'avenir.

En effet, beaucoup d'espoirs étaient permis, étant donné les qualités de travailleurs infatigables, disciplinés et intelligents » de ces robots que la cybernétique mettait à la disposition de la société.

On pouvait espérer que des robots « spéciaux » pourraient prendre en charge des opérations de production remplaçant l'homme dans les travaux de routine, fastidieux ou dangereux. Ces espoirs ont été, du moins en partie, réalisés.

En effet, depuis déjà 15 ans, des calculateurs, des robots de toute sorte remplissent des fonctions comptables, administratives ou productives.

En France, par exemple, chez Renault, les opérations de finition de la carrosserie des voitures sont réalisées en partie par des robots. L'implantation dans la chaîne de montage de ces robots, pilotés par des mini-calculateurs, a augmenté la productivité du travail. Les opérations de soudage et de peinture, réalisées par ces « travailleurs cybernétiques », sont de très bonne qualité.

De plus en plus, les grandes usines chargent leur division d'automatique de construire des robots programmables en vue de manipulations industrielles automatiques.

Les bio-mécaniciens rêvent de robots à tout faire. Des robots-ménagères existent déjà depuis longtemps.

Dans les centres de recherches nucléaires, des bras articulés manipulent avec adresse les produits radioactifs.

A partir de 1960, la « robotique », aussi que « l'automatique » industrielles, profitant du développement technologique des composants électroniques et de l'évolution de la miniaturisation de nouvelles générations d'ordinateurs, ont pris un large essor.

Dans la constitution des robots industriels de conception récente, on distingue des éléments standards similaires, dont l'agencement réalise des buts proposés. Tout robot va comporter un ou plusieurs capteurs capables de transmettre des informations (par exemple tactiles, concernant la pression, la température, le degré d'humidité, etc.) à une tête « pensante » qui est l'élément de commande. Il y a évidemment un ordinateur à un ou plusieurs programmes.

Actuellement, les robots industriels utilisent des calculateurs numériques [illegible] des calculs analogiques étant restreinte à des cas très spéciaux. Des caméras de télévision, des palpeurs, des cellules photo-électriques constituent ce qu'on appelle les équipements sensoriels.

Quant aux mouvements nécessaires à la réalisation de l'opération désirée, ils sont effectués grâce à des éléments dits « actionneurs », tels que des bras ou des roues.

Les automates industriels programmables sont capables de distinguer entre trois fonctions différentes : découvrir l'environnement, décider la marche à suivre afin de réaliser le but envisagé, manœuvrer. Ces trois fonctions sont intégrées par l'automate. Les plus simples de ces automates sont pourtant non programmables et comportent seulement des bras de saisie et des éléments de fixation de la position. Le nombre de degrés de liberté associés aux opérations à effectuer est d'ordinaire réduit. Des [illegible]s électriques, dont la programmation est rigide, [illegible] les mouvements de translation ou de rotation [illegible].

Par contre, dans le cas des robots programmables, un système informatique logique programmable assure les déplacements en suivant les instructions fournies par un programme enregistré en mémoire.

L'enregistrement de ce programme peut être fait de plusieurs façons.

Dans le prochain article, nous continuerons à nous occuper des problèmes posés par les robots. Nous décrirons certaines des réalisations les plus importantes dans les domaines scientifique, technique et industriel, afin de dégager les concepts et les caractéristiques essentielles de ces [illegible].

Le problème extrêmement ardu de l'intelligence dite « artificielle » sera repris séparément dans un article ultérieur.

En ce qui concerne les corrélations entre les robots en tant que systèmes dynamiques « spéciaux » (étant dotés de la fonction « intelligence »), les systèmes dynamiques en général et les théories correspondantes, voire « la théorie — mathématique et physique — des systèmes dynamiques » et respectivement « la théorie générale des systèmes », elles seront présentées, également, dans le prochain article. Cela nous permettra de mieux comprendre le concept [illegible] et sa [illegible]phique liée au concept d'événement et donc de « temps », ainsi que l'évolution « dans le temps » de toutes ces merveilleuses et fascinantes créations de l'esprit humain, les « machines cybernétiques » ■

Victor Virgiliu IORDACHESCU

MICRO SYSTÈMES

Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES.

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe.

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTÈMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant.

Pour remplir la ligne "secteur d'activité" indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée.

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTÈMES

N° mois page

Désignation complète du produit ou de l'article

Nom du fabricant

Nom et prénom

Société

Adresse

Fonction

Secteur d'activité de la Société

Affranchir

MICRO SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Affranchir

MICRO SYSTEMES

15, rue de la Paix

75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires

MICRO SYSTEMES N° mois page

Désignation complète du produit ou de l'article

Nom du fabricant

Nom et prénom

Société

Adresse

Fonction

Secteur d'activité de la Société

MICRO SYSTEMES

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros

France : 45 F

Etranger : 70 F

MICRO SYSTEMES

Service documentation

Ce service lecteur permet de recevoir de la part des fournisseurs et annonceurs une documentation complémentaire sur les publicités et "nouveaux produits" publiés dans MICRO-SYSTÈMES

Mais attention, chaque carte n'est valable que pour un seul produit ou article. Dans le cas de plusieurs demandes, les cartes-réponse peuvent être envoyées dans une même enveloppe

Adressez les cartes affranchies à MICRO-SYSTEMES qui transmettra les demandes en précisant bien les références du produit, le numéro de la revue, le mois, la page et le nom du fabricant

Pour remplir la ligne "secteur d'activité," indiquez simplement la branche dans laquelle votre entreprise est spécialisée

MICRO-SYSTÈMES
15, rue de la Paix
75002 Paris

Affranchir

MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES N° mois page

Désignation complète du produit ou de l'article

Nom du fabricant

Nom et prénom
Société
Adresse

Tél

Fonction
Secteur d'activité de la société

Affranchir

MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES N° mois page

Désignation complète du produit ou de l'article

Nom du fabricant

Nom et prénom
Société
Adresse

Tél.

Fonction
Secteur d'activité de la Société

Timbre

MICRO SYSTEMES
15, rue de la Paix
75002 Paris France

Demande de renseignements complémentaires MICRO SYSTEMES N° mois page

Désignation complète du produit ou de l'article

Nom du fabricant

Nom et prénom
Société
Adresse

Tél.

Fonction
Secteur d'activité de la Société

MICRO SYSTEMES

Ne courez plus après l'information

Sachez économiser votre temps et votre argent en recevant chez vous votre numéro de MICRO-SYSTÈMES.

MICRO-SYSTÈMES est là pour vous conseiller et vous informer sur tout ce que la micro-informatique peut constituer de nouveau pour vous.

Ne manquez plus votre rendez-vous avec MICRO-SYSTÈMES. Abonnez-vous dès maintenant et profitez de cette réduction qui vous est offerte.

Utilisez notre carte d'abonnement

1 an - 6 numéros
France : 45 F
Etranger : 70 F

l'informatique individuelle vous passionne...

alors
nous vous proposons .

bibliothèque

Introduction aux microordinateurs individuels et professionnels (R. ZAKS)	53.00 F
Bes o Byte	[illegible] F
Bas of [illegible] vol	[illegible] F
vol 2	[illegible] F
BASIC Alb [illegible] a self teaching guide	[illegible] F
My [illegible]	[illegible] F
BASIC compute [illegible] mos Ah	[illegible]
Game playing with Basic spencer	[illegible] F
Whig [illegible]	95.00 F
So [illegible] Basic programm	[illegible] F
[illegible]	

logiciels

	A	P	T
M [illegible]	X	X	X
Bridge challenger	X	X	X
[illegible]	X		X
[illegible]			X
For [illegible]			X
Mail [illegible]	X		
[illegible]			

divers

Extension 64K RAM APPLE	[illegible] F
[illegible]	
[illegible]	[illegible] F
Cassettes C10 courte durée pour micro par 10	75.00 F [illegible]

SIVEA s.a.

[illegible] Micro informatique

T [illegible]

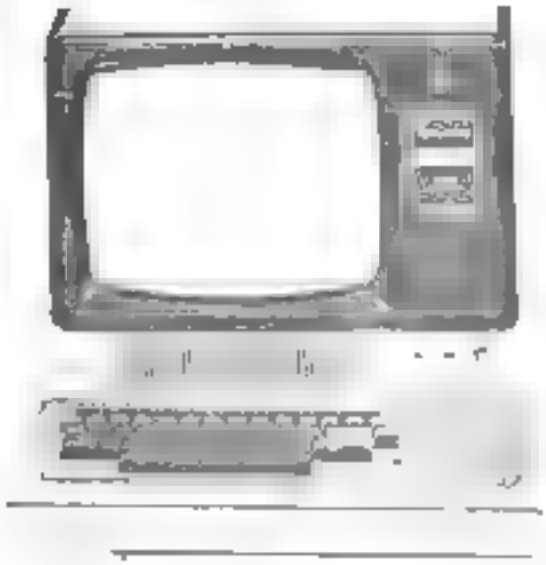
BON [illegible]

TANDY COMPUTER CENTER

TRS·80

The biggest name in little computers

35 Bd. de la Cambre
1050 BRUXELLES
tel 02/6472375



La base financierement [illegible] res accessible d'un grand systeme de gestion

vous cherchez à informatiser votre societé ?
e TRS 80 repond à [illegible] vos besoins
[illegible] animable jusqu'a 300k de donnee
la 4 disquettes en acc [illegible]

Le TRS 80 resoudra [illegible] ment [illegible] de comptabilité generale de controle de [illegible] des salaires de mailing de [illegible]

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

Entrez dans le monde de la programmation
suivez nos cours de BASIC

[illegible]

★★★★★★★★★★★★★★★★★★★★

MK 14*

KIT MICROPROCESSEUR SC/MP

795 F TTC

P

CARTE DE BASE

-
-
-
-
-
-
-
-

L

MANUEL EN FRANÇAIS

OPTIONS

-
-

« PROGRAMMEZ VOTRE SC/MP
de l'initiation aux applications industrielles »

IMPORTATEUR POUR LA FRANCE
uCS COMPOSANTS
35, rue de la Croix-Nivert 75015 PARIS Tél. 306.93.69

circuit imprimé

AEEG

Ouvert tous les jours de 14 à 18 heures

Réalisez votre micro-ordinateur « Micro-Systèmes 1 »

A ce stade de notre étude, nous abordons le dernier chapitre de la présentation du schéma de fonctionnement du micro-ordinateur : l'interface série et parallèle référencé B 6 sur le synoptique général *.

Son importance particulière provient du fait qu'il représente les points de couplage entre l'homme et la machine.

Précisons-le à nouveau : Micro-Systèmes 1 est une machine tri-poste. Elle dispose d'une « console-opérateur » disons un poste principal, par où doivent arriver les premières commandes, en initialisation, et d'un deuxième et troisième poste reliés à l'ordinateur par un canal série asynchrone, téletype (TTY) et par un modulateur-démodulateur ou modem Kansas-City.

Rappelons qu'un modem est un système qui permet la transmission et l'échange à grande vitesse et sur plusieurs kilomètres, d'informations entre une unité centrale et un périphérique sur le réseau PTT.

B 6
L'interface série et parallèle

La console-opérateur constitue l'interface principale entre l'homme et la machine.

Elle se compose d'un clavier ASCII relié par le port B du coupleur d'entrée/sortie PIA 6820 (référencé L, sur le schéma général) et par le bloc de visualisation sur écran cathodique. Toutes les informations transitent ici en parallèle.

L'opérateur envoie des ordres par l'intermédiaire du clavier et ceux-ci produisent un écho sur la visualisation (la machine reporte sur l'écran).

Afin d'écrire sur l'écran, nous avons vu dans notre précédent numéro qu'il suffisait de présenter un octet du code ASCII sur le port A du PIA (PA_0-PA_7) et de générer une impulsion négative de plus de 1 µs sur la ligne CA_2 (attaque de la broche 16 $\overline{Strobe}$ du 9634).

Le clavier à employer est classique, il doit fournir le code ASCII en logique positive et à niveaux compatibles TTL. Il est relié à la platine-mère du micro-ordinateur par un cordon venant s'insérer sur un connecteur DIL à 14 broches dont le brochage ainsi que les diagrammes des ensembles s'y référant sont représentés **figure 1**.

L'enfoncement d'une touche doit être accompagné d'un signal d'échantillonnage. Si obéit à niveau bas, sans rebondissements, d'une durée égale à celle du maintien de la touche. Ce signal attaque l'entrée CB_1 du coupleur PIA pris en compte lors des interruptions sur le front descendant. L'interruption provoquée pourra être testée très facilement car CB_1 se manifeste sur le bit b7 de CRB testé par les instructions BMI ou BPL (branchement si négatif b7 = 1, ou vice versa).

Nous avons précisé en introduction qu'il était souhaitable que le clavier possède une touche générant une impulsion de BREAK. Au repos le niveau correspondant à cette touche devra être à 0 V, l'impulsion positive, et sans rebondissements pourra rester à l'état haut durant le maintien de la touche, qui servira à l'arrêt rapide des programmes (BREAK).

L'entrée correspondant au port de sortie du PIA est CB_2.

En ce qui concerne les caractères majuscules ou minuscules, disons que l'analyseur syntaxique de l'interpréteur BASIC ne prend pas en compte le type de caractères frappé. Il est ainsi possible d'entrer

analyseur syntaxique de l'interpréteur BASIC ne tient pas en compte le type de caractère majuscule ou minuscule, l'appu

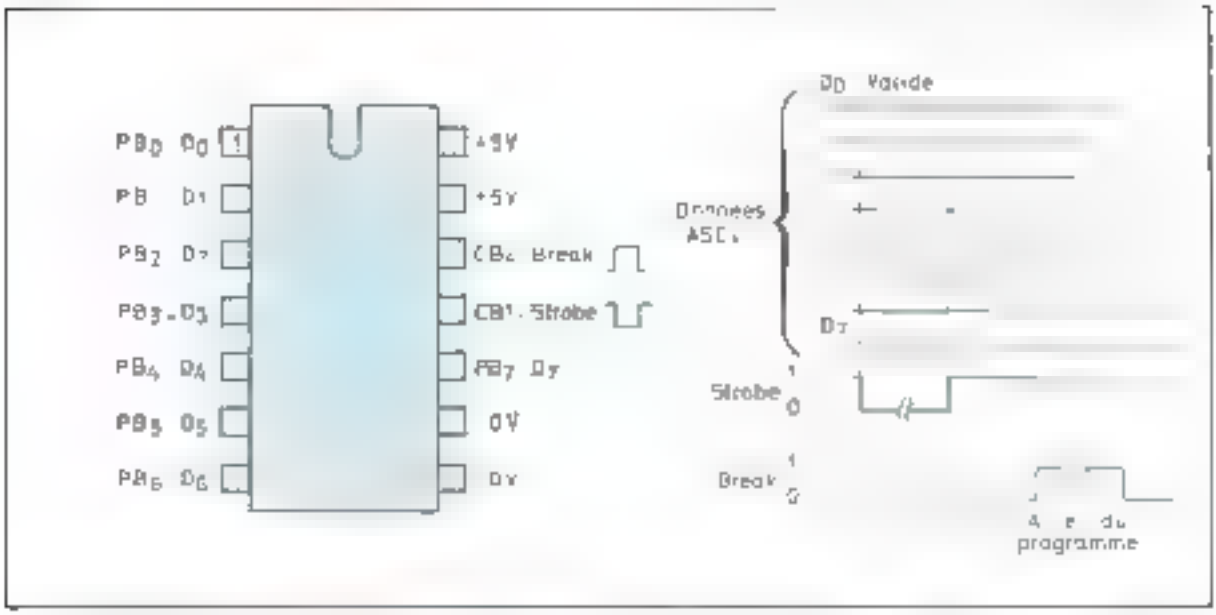


Fig. 4 - Brochage du cordon de connexion [illegible]

un ordre PRINT sous la forme PrinT ou même entièrement en minuscule Néanmoins, nous vous déconseillons cette pratique car vous serez vite tenté de la généraliser et vos programmes risqueront de mal « tourner » lorsque vous manipulerez des chaînes de caractères

Si par exemple vous devez tester un « OUI » = 05, lors d'une entrée courante en BASIC la réponse devra être donnée avec la même chaîne de caractères et non pas en minuscules

La présence de ce clavier est indispensable dans un premier temps

L'emploi de la touche BREAK est équivalent à l'enfoncement des touches CONTROL et C Dans les deux cas le déroulement du programme BASIC est stoppé reprend par un CONTinue

Les claviers à « BREAK » sont bien entendu plus commodes d'emploi

Pour repasser les commandes à ce clavier, quand on est en MODEM ou sur une console TTY il suffit de frapper

PORT # 0 CR

RC ou CR, ou RET RN ou Retour Chariot

Le canal MODEM

Nous avons décrit le fonctionnement du bloc d'enregistrement cassette vu sous l'angle de sauvetage de programmes

En réalité, si l'on dispose d'une console vidéo-clavier pouvant dialoguer par un modem (1200 Hz-2400 Hz, avec les contraintes imposées par le standard Kansas City (KSC) on pourrait l'utiliser grâce à un

PORT # 3 CR

Malheureusement la seule vitesse de transfert possible serait dans ce cas de 300 bauds (bits par seconde) car il faut compter d'environ 8 cycles à 2400 Hz ou 4 cycles à 1200 Hz, pour mémoriser un bit ce qui représente bien 300 bits par seconde (300 Hz)

L'aspect le plus extraordinaire de ce type de console est la possibilité de fonctionner à distance par un coupleur acoustique sur une ligne téléphonique

Certains amateurs ont réalisé cette expérience et ont pu communiquer à distance des micro-ordinateurs A une vitesse de transmission de 300 bauds ils avaient surtout écrit la même vitesse de fonctionnement que celle de la console Opérateur Autrement dit, avec une console de visualisation sans mémoire mais pilotée par ordinateur on peut travailler sur un micro-ordinateur situé à un endroit quelconque au bout d'une ligne de téléphone Il faut bien entendu une permission des PTT pour ce genre d'opérations et les amateurs en question attendent une décision dans ce sens

Fait important, le BREAK ou le CONTROLE-C de la console-opérateur jouent un rôle dominateur permettant de reprendre à tout moment les commandes de la machine Par un ⌀ 4, la personne [illegible] pourra aussi avoir un écho sur son écran

Le canal TTY

L'interface TTY offre trois possibilités de travail en boucle de courant 20 mA en niveaux de sortie TTL ou en niveaux de sortie selon la norme RS 232 de EIA (Electronic Industries Association) à des cadences allant de 75

à 960 caractères/seconde, ce qui correspond à 75 et 9600 bauds.

La sélection de la vitesse de transmission est manuelle. Elle s'obtient en reliant sur le circuit imprimé le point « A », centrale sur le dessin de la **figure 2**, à l'un de ses voisins (et à un seul). Ce point n'est autre que R_xCl_k et T_xCl_k de l'ACIA 6850 (U$_{13}$) qui assure la liaison série TTY. Les fréquences de transmission proviennent du générateur de bauds MC 1441, qui assure déjà le 9800 Hz de l'interface Kansas-City (dit aussi interface « cassette »).

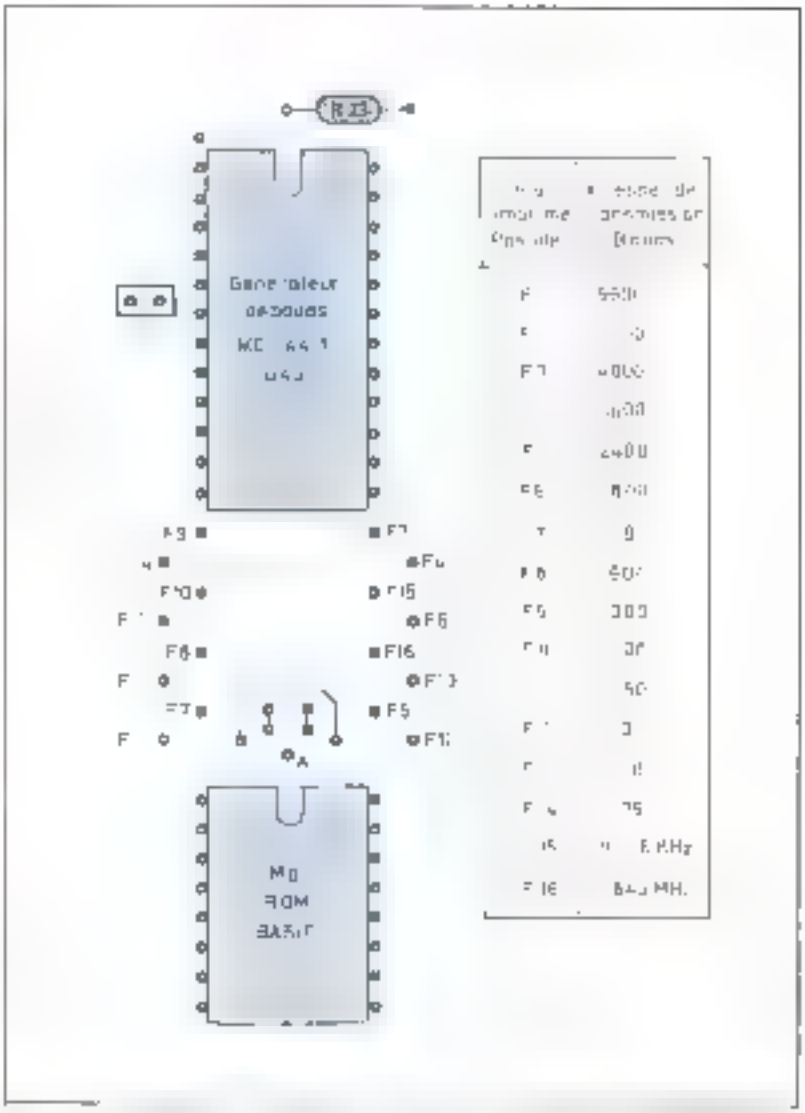
La transmission du code série émis ou reçu par l'ACIA s'effectue physiquement de plusieurs façons :

● **En niveaux de tension TTL**, un « 1 » logique signifiant une tension supérieure à 2,4 V et un « 0 » un niveau de tension inférieur à 0,4 V. Ce genre de liaison convient pour des liaisons courtes et peu parasitées. Il est très rapide.

● **Par coupure d'une boucle de courant.** Le principe de la liaison repose sur une ligne dans laquelle on fait circuler 20 mA dans l'état d'attente (ou 60 mA pour des liaisons dépassant 300 mètres). Ce courant de repos constitue le niveau « 1 » logique ou le « MARK ». Toute coupure de la ligne représentera un niveau « 0 » ou un « SPACE ».

Malheureusement, ce type de liaison par un courant continu, ne permet pas de monter assez haut en fréquence pour des raisons d'effets de ligne qui apparaissent. Les signaux continus ont tendance à récupérer des oscillations ou des résonances sur les fronts de montée ou de descente et une liaison bipolaire, en signaux « alternatifs » s'impose.

■ Pour des liaisons jusqu'à des cadences de 20 kHz la plaque dispose de circuits transcodeurs permettant de passer des niveaux TTL, unipolaires, aux niveaux de la norme RS 232 C. Comme nous le montre le **tableau I**, un niveau logique 1 représente cette fois-ci



– 9 V à – 15 V, et un niveau « 0 » + 9 V à + 15 V.

La ligne répondra mieux à ces niveaux et la liaison sera moins sensible au bruit. La manière d'interfaçage électrique à niveaux bipolaires on rencontre généralement trois standards dont les réponses des normes, « RS 232 » « V24 » signifient en réalité presque la même chose.

Il existe le standard de l'Association des Industries Electroniques (E. I. A.) RS-232, versions B ou C, la norme M 188 B, pour les équipements de communications militaires, étendue pour des raisons commerciales à l'instrumentation scientifique et industrielle et les recommandations V 24 et V 2^{T} du CCITT Comité Consultatif International de Téléphonie et Télégraphie siégeant à Genève en Suisse.

La similitude des niveaux électriques est telle qu'on pourrait, dans certaines conditions de charge les confondre et annoncer une compatibilité dans les trois normes de la plaque Micro-Systèmes 1.

D'un point de vue électronique,

En matière d'interfaçage électrique à niveaux binaires, on rencontre le standard RS 232, la norme MIL 188 B et les recommandations V 24 et V 27.

Spécifications	EIA RS-232 B, C	MIL-STD-188 B	CCITT V24
Tension de sortie	$R_L = 3\ k\Omega$ $R_L = 7\ k\Omega$		$R_L = 3\ k\Omega$ $R_L = 7\ k\Omega$
• niveau 1	− 5 V min − 15 V max	− 6 ± 1 V	− 5 V min − [illegible] max
• niveau 0	+ 5 V min + [illegible] max	+ 6 ± [illegible] V	+ [illegible] min + [illegible] max
Impédance de source			
• sous tension	non spécifiée	100 Ω max, I < 10 mA	non spécifiée
• alimentation coupée	300 Ω min à ± 2 V		300 Ω min à ± 2 V
Courant maximum de court-circuit	± 500 mA max, vers le ± 2 V	100 mA max, vers la masse	± 500 mA max, vers le ± [illegible]
Cadence	0-20 kHz	4 kHz nominale	20 kHz max
Tensions en circuit ouvert	± [illegible] max	± 6 V ± [illegible]	
Signal	transition en < 1 ms dV/dt ≤ [illegible] V/µs		transition en < [illegible] ms dV/dt ≤ 30 V/µs

Tableau I. – Différentes spécifications des normes RS-232, MIL-STD-188 B et CCITT V 24.

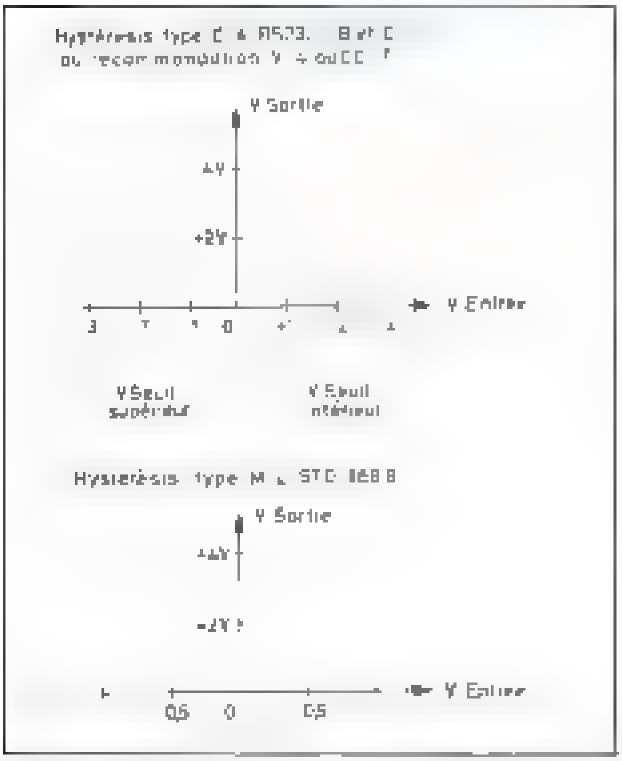


Fig. 3. – Cycle d'hystérésis des normes RS[illegible] et MIL-STD-188 B.

Les niveaux bipolaires de la transmission exigent des circuits spéciaux : les portes MC 1488 [illegible] et MC 1489 [illegible], pouvant traduire les niveaux grâce à un cycle d'hystérésis réglable dont la norme est donnée figure 3.

Chaque norme est accompagnée de spécifications sur la mécanique de la liaison. Nous n'avons envisagé que l'aspect électrique. Les signaux d'émission/réception en boucle 20 mA [illegible] ou RS 232 C se trouvant groupés sur un bornier à 8 trous métallisés au pas de 2,54 mm. La signification de chacun de ces 8 trous est indiquée sur le circuit imprimé lui-même.

Les liaisons entre ces prises électriques et les terminaux exigent des connecteurs correspondant à chaque terminal.

Si les périphériques sont à la norme, ils disposeront généralement de connecteurs 25 broches Cannon DB 25 F ou équivalent (recommandé pour le standard RS 232, mais non obligatoire en boucle de courant).

Le tableau II présente les brochages standard de ces connecteurs. Certaines broches seront ignorées par notre micro-ordinateur car elles servent à la supervision de la transmission dans les liaisons avec des systèmes plus élaborés.

La cadence maximale de transmission est de 9600 bauds. Elle autorise l'accès à des bases de données moyennes. Pour l'amateur dont les exigences en matière de vitesse de transmission ne sont pas critiques, c'est presque trop. Le professionnel pourra relier la machine à [illegible] plus gros ordinateur ou à un système de traitement plus important. Il lui suffit de câbler le connecteur adéquat.

Le canal TTY est choisi par l'instruction

PORT # 0 CR

Conclusion

Face à votre inexpérience, nous avons donné des conseils pratiques dans le numéro [illegible] (mars [illegible]) de la revue. [illegible] cours de soudure, car, paradoxalement, à la base du bon fonctionnement, il y a quelque [illegible]00 soudures qui doivent être parfaites. Le fil de soudure ne devant pas dépasser en diamètre la largeur des pistes de cuivre du circuit imprimé, et la pointe du fer à souder doit être la plus fine possible aussi.

Malgré un coût relativement plus important, la mise de supports de circuits intégrés est recommandée.

Attention au sens d'implantation des circuits intégrés. Ils doivent avoir tous leur index dans le même sens. Certains circuits MOS

pardonnent une erreur de sens comme, par exemple, une RAM 2 332 de la mémoire d'écran

L'alimentation stabilisée doit fournir +5 V, 3 A 12 V 1 A et −12 V 1 A/3 A

Les courants que nous indiquons sont fonction du type de RAM BASIC utilisé en un boîtier de 8 k-octet ou en 8 boîtiers (2708 de 1 k-octet chacun par exemple

Une fois les bonnes tensions et la bonne tenue de l'alimentation constatées (tester les 3 A sur le +5 V par une résistance de charge de 1 Ω/5 W, etc.), sans clavier en circuit on peut mettre le système sous tension et s'assurer du bon fonctionnement à l'aide de la routine d'initialisation automatique.

L'écran doit s'effacer et un message doit apparaître sur l'écran suivi après quelques secondes de l'annonce READY (PRET) et du dièse (#) du BASIC. Le temps d'attente sera double pour les versions 32 k-RAM, mais nous vous déconseillons de placer toute la RAM dès la première mise sous tension. Il serait même bon de ne pas en mettre du tout pour vérifier le bon fonctionnement du circuit de visualisation qui présentera une image chaotique, fixe. La même image persistera si le circuit d'horloge de l'unité centrale ne fonctionne pas : vérifier le 1,8 MHz ou si une erreur de câblage s'est glissée dans les circuits de rafraîchissement de la RAM dynamique.

En cas d'image fixe et chaotique

1) Sans RAM en circuit s'assurer par une légère variation de R que le contenu sur l'écran ne change pas mais s'élargit tout simplement. S'assurer du bon fonctionnement de l'horloge du microprocesseur.

2) Avec la RAM (bloc de 16 k uniquement) vérifier l'existence des impulsions de rafraîchissement (oscilloscope, 10 MHz, TTL exigé).

3) Installer le clavier. Une pression sur la touche « RETURN » (retour chariot, RC) doit produire le message READY. Vérifier toutes les touches.

L'écran répondra en majuscules, généralement, quelle que soit la nature de la touche enfoncée.

Sur certaines machines des modifications permettent d'avoir les minuscules. Ce sont des détails sans importance car, comme nous avons déjà dû nous le vous proposons pas une machine à texte mais un ordinateur, capable entre autres de gérer un texte. Donc, en un premier temps, s'assurer de la bonne correspondance entre les lettres majuscules sur l'écran et les touches majuscules ou minuscules du clavier. Au besoin, ne pas hésiter à enlever les cabochons des touches et à les intervertir.

La machine est prête à fonctionner à partir de la console opérateur.

Les programmes ne manquent pas. Ainsi vérifiez aussi le soft.

Vérification de la connexion cassette

- Écrire un programme à lignes numérotées.
- Faire LIST CR
- Faire SAVE #4 CR après avoir connecté la masse de l'ordinateur à la masse du minicassette, la prise marquée « micro » de l'ordinateur au point chaud de la prise d'entrée micro du minicassette et la prise « H.P. » à la sortie haut-parleur.

Si vous utilisez une fiche H.P. ordinaire, dans tous les magnétophones mini-cassettes, l'enfoncement de cette fiche déconnecte le haut-parleur (pour l'enregistrement le minicassette avant le « SAVE » et attendre suffisamment longtemps pour laisser passer la partie « amorce » de la bande (en celluloïde transparent).

- Après le SAVE, attendez le message « READY » sur l'écran et arrêtez le magnétophone.
- Vérifiez qu'un « enroulé » s'est bien enregistré sur la bande.

Tableau — Brochage standard du connecteur de sortie [illegible] pour « micro » de la platine MS-E

CCITT V24	EIA-RS232C (Canon DB25P 25 broches) broches de la ligne (modem.	Caractéristiques
101	1	Terre masse générale châssis
103	2 ◆	Emission des données (transmitted data) SEND
104	3 ◆	Réception des données (received data. RECEIVE
105	4	Demande pour émettre (request to send) RTS
106	5	Prêt à émettre (clear to send) CTS RAZ du terminal pour l'émission
107	6	Poste de données prêt (data set ready. DSR
102	7 ■	Masse signal ou retour commun
109	8 ■	Détecteur de signal reçu en ligne (data carried detect) DCD
DR	20	Données terminal prêtes (data terminal ready)
	18	Ligne courant + données reçues
	19	Ligne courant + données émises
	21	Ligne courant données reçues
	11	SSD supervisor send data (supervision)
	12	SRD supervisor receive data

● Rembobinez, mettez en lecture et frappez LOAD # 4 CR. Le programme commence à défiler sur l'écran. Après le READY arrêter le minicassette. Le programme est chargé. Ajuster le niveau (le volume) de lecture et recommencer en cas de mauvais fonctionnement.

Vérification de la connexion TTY

● Choisir la bonne vitesse (110 bauds pour une TTY, 300 bauds pour une imprimante SILENT de Texas ou un terminal à écran, etc.).
● Vérifier le brochage de la prise du terminal.

Le désir de normalisation n'est pas aussi fort que l'on pourrait croire chez les divers fabricants.
● Ne pas oublier que les notations correspondant aux 8 broches du micro-ordinateur ne sont pas inversées : une « entrée 20 mA » signifie entrée dans le micro-ordinateur et non pas dans le terminal. Relier les points d'entrée d'un partenaire aux points de sortie de l'autre et vice versa.
● Faire un
PRINT # 2, « TOTO » CR
et vérifier que le message « TOTO » est effectivement reçu par le terminal.
● Faire
PORT # 2 CR
et vérifier que le clavier du terminal et que les caractères sont correctement interprétés par le micro-ordinateur.

L'impression de caractères doubles ou bizarres pourra être remédiée par un ajustement de la vitesse de transmission.

Si le terminal reste muet, il y a une erreur de câblage. Vérifiez les 20 mA au repos dans un sens et dans l'autre à l'aide d'un milliampèremètre si vous êtes en boucle de courant ou les niveaux de tension dans le cas contraire. Couper la boucle de courant dans le sens terminal-ordinateur, pour vérifier si [illegible] câblage. Avec 99 % de chance, ce n'est pas l'ACIA qui est en cause mais la liaison.

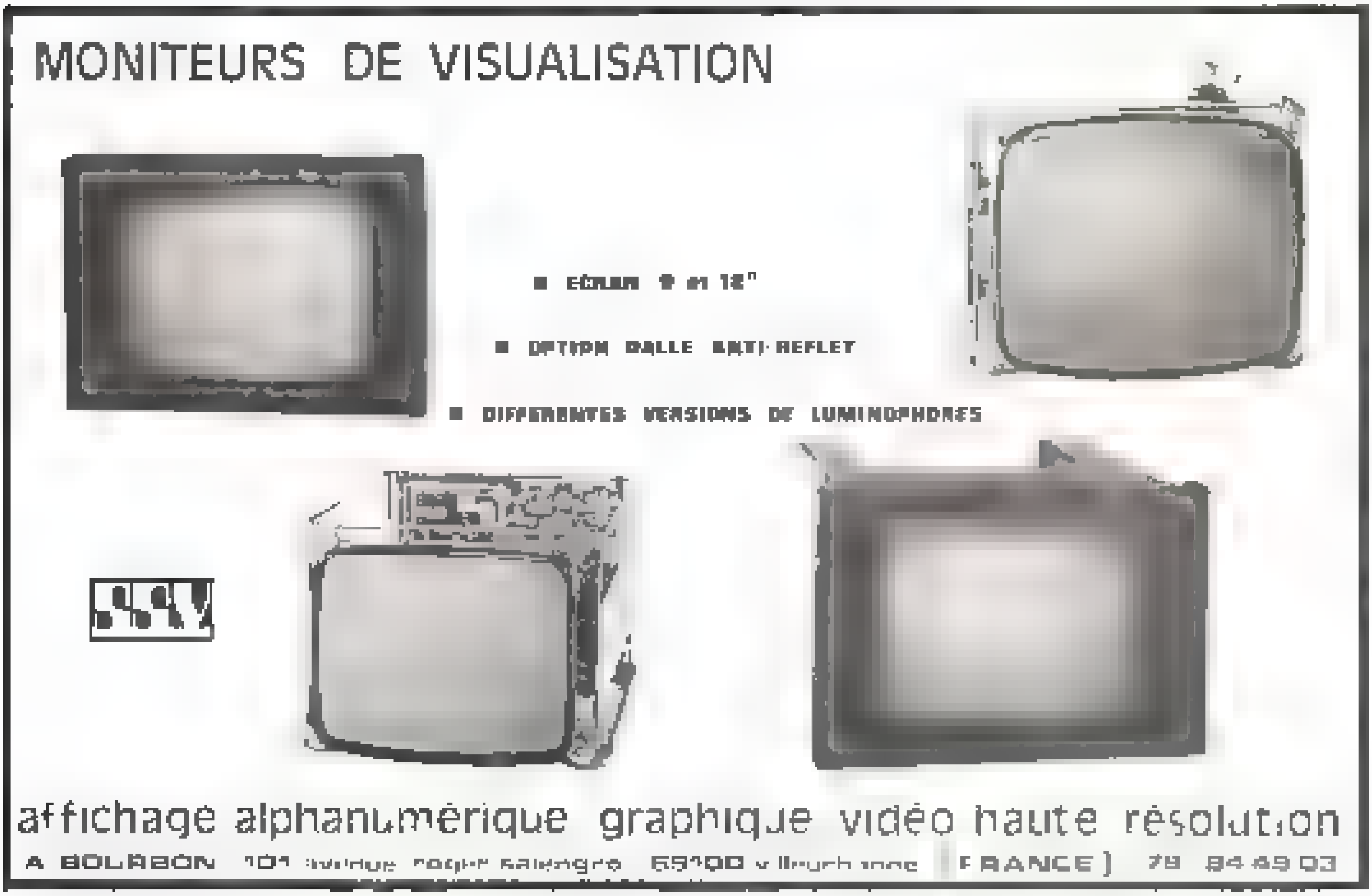
Si tout va bien, vous avez un « Micro-Systèmes » en ordre de marche.

Nous vous laisserons le temps de le terminer avant d'entreprendre des applications.

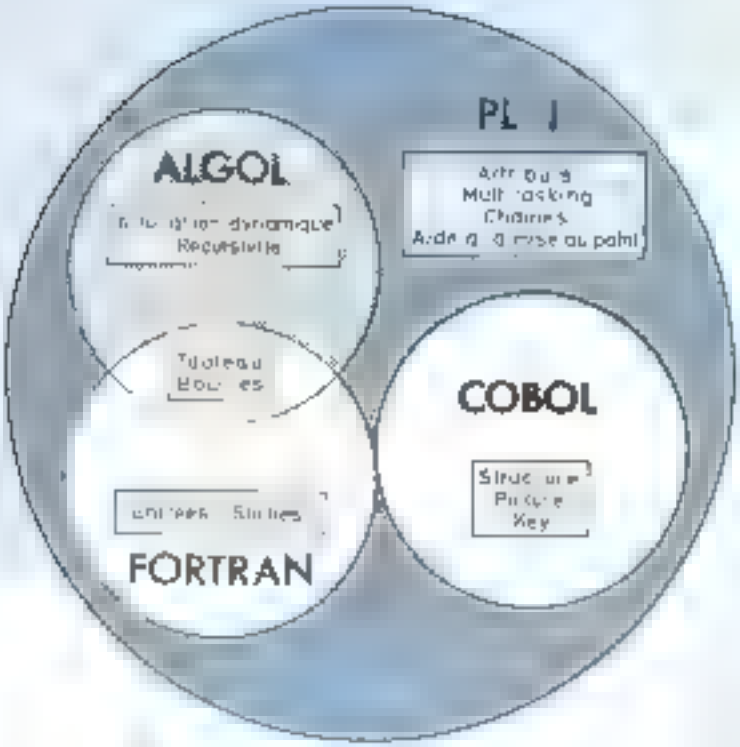
Malgré la grande complexité du système, beaucoup d'entre vous (près d'un millier) n'ont pas hésité à entreprendre la construction de ce micro-ordinateur et nous les remercions vivement.

Toute l'équipe de Micro-Systèmes [illegible] bonne chance et espère qu'ils mèneront à bien cette tâche, malgré tout très difficile pour les non-initiés. Cela leur permettra d'entrer, comme nous, dans le monde de la micro-informatique. ■

A. DORIS



Caractéristiques principales des langages évolués



FORTRAN (FORmula TRANslator)

Fortran est le premier en date des langages de programmation à haut niveau puisqu'il a été développé en 1956. Il est actuellement le plus utilisé de tous les langages de programmation. Son ancienneté et sa puissance lui confèrent une place prépondérante.

Un indice permet de repérer l'évolution du FORTRAN. De nos jours, FORTRAN V est le plus évolué mais malheureusement il n'est pas toujours compatible suivant le type d'ordinateur utilisé.

Le but de FORTRAN est avant tout et presque uniquement le calcul numérique, ce pour quoi il est utilisé dans un grand nombre d'applications.

Il peut traiter tous les calculs arithmétiques pour lesquels il rencontre des difficultés avec le type de variables utilisées, car il ne permet les expressions mixtes que de façon très limitée. Il peut effectuer du calcul matriciel et vectoriel avec de nombreuses restrictions.

Un programme FORTRAN est une suite d'instructions, comportant des étiquettes numériques placées dans une zone spéciale ou champ. Les séparateurs sont très peu nombreux et peuvent avoir des rôles différents (espaces, parenthèses et virgules). La structure du programme est entièrement linéaire et peu lisible. La récursivité quelle qu'elle soit est impossible sauf programmation explicite.

FORTRAN peut traiter des variables simples et des tableaux indicés, jusqu'à 3 dimensions. La borne inférieure est toujours supérieure à zéro. Les variables peuvent être de type entier, réel, complexe, logique ou en simple ou double précision. Il permet cinq types d'opérations arithmétiques : addition (+), soustraction (−), division (/), multiplication (*) et élévation à la puissance (**), mais le mélange de ces types d'opérations dans une même expression est presque toujours interdit. Trois opérateurs logiques peuvent être utilisés : NOT, AND, OR ; une condition ne peut commander qu'une seule instruction. Les boucles itératives ont une structure très rigide.

Il est possible de faire appel à des sous programmes ou fonctions extérieures compilés séparément, mais sans aucun contrôle du type des paramètres. Les sous-programmes peuvent communiquer entre eux au moyen

d'une zone commune de mémoires. Les sous-programmes peuvent être écrits en langage machine. Les opérations d'entrée-sortie se font d'une seule façon, sans aucun contrôle de la simultanéité, au moyen d'un modèle dirigeant la transmission.

COBOL (COmmon Business Oriented Language)

Le langage COBOL est né en 1959 des travaux du comité CODASYL, composé de constructeurs d'ordinateurs et d'utilisateurs, à l'initiative du département de la Défense américaine. Grâce à de gros appuis, c'est maintenant le plus utilisé des langages de programmation orientés vers le traitement des problèmes de gestion.

Un programme COBOL comprend 4 grandes divisions subdivisées en sections et paragraphes : identification, environnement, données et procédures.

Il ressemble plus ou moins à la langue anglaise avec toutes ses ambiguïtés, ce qui apporte comme conséquences, de nombreux mots réservés. Le caractère espace ou blanc, est significatif. Les ambiguïtés et interdictions sont nombreuses. Tout ce qui est utilisé doit être déclaré et complètement décrit dans la division donnée.

Un programme COBOL peut traiter des variables simples, des tableaux indicés, jusqu'à 3 dimensions, des structures hiérarchisées, jusqu'à 50 niveaux et qui peuvent elles-mêmes contenir des tableaux.

Les expressions arithmétiques peuvent utiliser les 5 opérateurs normaux (+, −, /, *, **) d'une façon assez lourde et les 3 opérateurs logiques (NOT, AND, OR) d'une façon plus souple grâce aux mises en facteurs implicites, mais d'une syntaxe très arbitraire.

Les affectations peuvent être multiples. Les transferts peuvent être inconditionnels ou contrôlés par des aiguillages manœuvrés à distance. L'instruction conditionnelle est de forme très générale et assez souple grâce à l'utilisation de non-condition. L'appel de sous-programmes extérieurs est explicitement prévu, ainsi que l'insertion de séquences écrites dans un autre langage. Les données alphanumériques peuvent être traitées exactement de la même manière que les données numériques. L'accent a été mis plus particulièrement sur les opérations d'entrée-sortie, dont le travail est dirigé par les données.

ALGOL (ALGOrithmic Language)

A[illegible] issu des travaux de plusieurs [illegible] [illegible] en grande partie européen. Sa première définition date de 1958. Il est surtout utilisé en Europe pour la programmation, mais dans [illegible] algorithmes.

Le but d'un programme ALGOL est l'analyse numérique [illegible] programme.

Un programme ALGOL est constitué d'un bloc, c'est-à-dire d'un ensemble [illegible] une [illegible] du support sur lequel il est écrit et [illegible] parenthèse [illegible] un grand nombre de séparateurs [illegible] de bloc [illegible] de plusieurs par les sous-programmes [illegible] point de vue programmation

et la récursivité dans l'emploi des procédures ou sous-programmes est explicitement prévue.

ALGOL peut traiter des variables simples ou des tableaux d'un nombre quelconque de dimensions avec des indices quelconques. Ces variables peuvent être de type : entier, réel ou booléen. Les expressions arithmétiques utilisent 6 opérateurs (+, −, X, /, ÷, ↑) et peuvent mêler sans restriction les types entier et réel. Les expressions booléennes utilisent 5 opérateurs (¬, ∧, ∨, ⊃, ≡). Les affectations peuvent être multiples. Les boucles itératives sont très souples et peuvent être imbriquées de façon quelconque. On peut définir des fonctions ou des sous-programmes par la déclaration de procédures, mais ils ne peuvent être extérieurs au programme, et n'ont qu'un point d'entrée et un point de sortie. Les entrées-sorties ne sont pas prévues dans la définition du langage ce qui est une de ses plus grosses lacunes.

PL/1 (Programming Language N° 1)

C'est en 1964 qu'apparaît NPL (New Programming Language), qui deviendra PL/1 à la suite d'une demande faite par IBM et Share au comité pour le développement des langages évolués. Le PL/1 a été conçu par des spécialistes des trois langages suivants : FORTRAN, ALGOL ET COBOL.

[illegible] Il permet en outre de traiter tous les cas qui se programment en assembleur et il tient compte des problèmes de multiprogrammation et de temps réel.

Un programme est une suite d'instructions séparées par des points virgules. La structure de blocs et d'instructions composées est utilisée très largement. Les séparateurs sont peu nombreux et très peu différenciés. Les mots de contrôle sont très nombreux mais ne se distinguent des mots normaux que par l'endroit où ils apparaissent. Les déclarations, l'allocation dynamique des mémoires, la récursivité peuvent toujours se faire son [illegible] ayant un sens est interprété par le compilateur.

PL/1 peut traiter des variables simples, des tableaux de la façon la plus générale et des structures.

Les variables peuvent être arithmétiques de type réel ou complexe, en mode fixe ou flottant et avec une représentation binaire ou décimale. Elles peuvent être logiques, des chaînes de caractères ou des étiquettes. Leur longueur est toujours variable. Les expressions arithmétiques utilisent les 5 opérateurs normaux et peuvent mêler indistinctement tous les types quels qu'ils soient. L'instruction conditionnelle et la boucle itérative sont de forme très générale. Toutes les constructions et utilisations sont permises.

Les procédures ou sous-programmes peuvent être compilés séparément, avoir des points d'entrée ou de sortie multiples, avoir des listes de paramètres modifiables et l'appel récursif est permis. Les opérations d'entrée-sortie peuvent se faire suivant que le traitement est dirigé par un modèle, par les données ou par l'ordre lui-même. La multi-programmation et le temps réel sont explicitement prévus.

L'allocation des mémoires peut être statique, automatique ou contrôlée par le programmeur. ■

R. PETTEX

Courrier des lecteurs

Cette rubrique est la vôtre.

Nous avons pensé qu'elle était le meilleur moyen d'établir avec vous un contact direct et qui permettra à tous ceux qui n'ont pas la possibilité de pouvoir nous rencontrer dans les salons et expositions de s'exprimer et de faire connaître leurs idées, leurs questions, leurs suggestions, à l'ensemble de nos lecteurs.

Écrivez-nous, dans chaque numéro nous reproduirons une sélection de ce courrier auquel nous apporterons les commentaires et réponses nécessaires.

Expo payante ?

Je viens de me rendre au Centre International de Paris pour visiter [illegible] 9.

Or j'ai été extrêmement surpris par les conditions d'accès : bien que rien n'en ait été dit dans les annonces de cette manifestation, pour l'entrée [illegible]

[illegible] que l'on donne son nom, adresse [illegible]

— que l'on paie 10 [illegible]

[illegible] constitue au moins un abus de confiance et une entorse à la publicité des prix : certaines expositions sont payantes mais doivent l'annoncer ; d'autres sont gratuites pour les visiteurs, mais les exposants leur demandent alors leurs coordonnées pour se [illegible] constitution de fichier de clients.

Or, ici, la somme demandée est importante par rapport à celle d'autres manifestations (SICOB, Foire de Paris...). Mais en plus, on demande les éléments pour remplir un fichier de personnes intéressées : double profit.

Je vous demande de signaler dans votre courrier des lecteurs que je proteste fortement et demande aux [illegible] de rembourser les 10 F à tous ceux qui ont été ainsi abusés.

C. DELPEYROUX
75009 PARIS

« La réponse de la rédaction »

Nous sommes absolument de [illegible] et nous aussi nous déplorons cette façon de procéder qui, si elle constitue un abus pour les visiteurs, en est un aussi pour nous.

En effet, c'est en lisant votre lettre que nous avons appris que l'accès à cette exposition était payant, alors que nous persistions à penser que l'entrée était libre, tout comme pour les éditions précédentes.

Bataille navale

Suivant vos conseils et s'appuyant sur vos articles dans Micro-Systèmes, nous avons pu obtenir dans le cadre du « plan formation » de notre établissement l'achat d'un « Instructeur 50 ».

Nous sommes pour l'instant quatre à nous y passionner et nous sous en [illegible]

Votre aide par les articles est précieuse car les notices techniques du 2650 et les deux ou trois programmes exemples sont loin d'être très pédagogiques et manquent de réalisations concrètes. Le deuxième écueil semble être le fait que le 2650 n'a pas la notoriété et les ressources des 8080 ou 6800.

Aussi, vous priant d'être une fois de plus un appui, je souhaiterais que vous puissiez nous mettre en contact avec un « club » ou une bibliothèque se reportant à l'Instructeur 50.

Je me permets de joindre un travail sur un jeu déjà classique sur d'autres systèmes, qui m'a permis de commencer à me « dégrossir » et mesurer l'effort qui me reste à fournir.

Règles du jeu de la bataille navale

La règle du jeu est simple : un bateau est ancré en mer et sa position se situe dans un quadrillage de 16 fois 16 cases. Le joueur essaiera, par l'introduction de coordonnées allant de 00 à FF de simuler un tir au moyen d'obus et [illegible] ainsi le bateau.

Afin de guider son tir, des indications sont fournies quant à la précision du coup porté :

« OH OH » =2 l'obus n'est pas passé loin (à 2 cases près)

« LOUPÉ » =3 la menace est encore présente

« FLOC » =4 ça commence à faire des vagues

[illegible]

A noter cependant un programme de fuite du bateau lorsque le coup est porté dans une case juste avoisinante. Celui-ci s'échappe en direction opposée d'une distance de 3 cases tout en rebondissant de façon élastique sur les bords de la grille le cas échéant.

La partie s'achève lorsqu'il indique qu'il coule.

Visualisation du bateau et défilement

En tout début de jeu et après chaque action sur la touche RST apparaît sur l'écran un petit bateau qui navigue de gauche à droite en attendant de fixer sa position. Cette vitesse de défilement est d'ailleurs réglable en agissant sur le contenu de l'adresse 0003.

0000 0002	76 40 04 3F	PPSU LODI	Positionne [illegible] Réglage vitesse défilement [illegible]
0004	18 [illegible]	BCTR	Si zéro positif [illegible] du bateau d'un cran
0006	C8 [illegible]	STRR	Stocker valeur de R0 en [illegible]
0008	05 [illegible]	LODI	R1 [illegible] adresse début
000A	06 [illegible]	LODI	R2 [illegible] position bateau
000C	[illegible] 01	LODI	R0 [illegible]
000E	3B [illegible]	BSTR	[illegible] sous-programme affichage
0010 0012	04 [illegible] B4 80	LODI TPSU	R0 [illegible] quelconque Teste [illegible]
0014	18 16	BCTR	[illegible]
0016	1B 6A	BCTR	[illegible] affichage après décrémentation de R0
0018 001A 001C	09 [illegible] A5 01 C9 6D	LODR SUBI STRR	R1 [illegible] 008B R1 [illegible] Mémorise nouvelle valeur de R1 dans 008B
001E 0020	E5 [illegible] 19 64	COMI BCTR	R1 [illegible] Si R1 [illegible]
0022	05 [illegible]	LODI	R1 [illegible] position bateau
0024 0026	C9 [illegible] B4 [illegible]	STRR TPSU	Stocker R1 [illegible] 008B [illegible] [illegible] bateau [illegible]
0028	98 0A	BCFR	[illegible] programme [illegible]
002A	1B 36	BCTR	[illegible]

Positionnement aléatoire du bateau

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	Mettre B en [illegible]

« Tir des obus » entrée des données et mise à feu

[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

Calcul des écarts « obus bateau » et affichage résultats

[illegible] ... cuit » pour un coup égal ou supérieur à 7 cases éloignées du but. A noter les [illegible] pour des écarts nuls ou [illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	BCER	Si ≥ 0 saut en 0060
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	BEBR	[illegible]
[illegible]	1F 00 34	BCTR	Retour inconditionnel en [illegible] « Tir des obus »

« Fuite du bateau » calcul de la nouvelle position

Après l'affichage du mot « Fugous », indiquant que le coup [illegible] direction opposée au coup porté. En cas de sortie du « champ de tir » le bateau rebondit sur les bords de façon élastique [illegible]

Le retour au programme de tir se fait [illegible] « Flag »

[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

[illegible]	[illegible]	[illegible]	RO/FO? Le bateau est-il [illegible]
[illegible]	[illegible]	BCTR	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	R[illegible]=FF calcul de [illegible] de RO
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] de RO
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] calcul de [illegible] de R1
[illegible]	[illegible]	BDRR	Retour en [illegible] après décrémentation de R2
[illegible]	[illegible]	[illegible]	Sinon [illegible] du bateau en [illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]

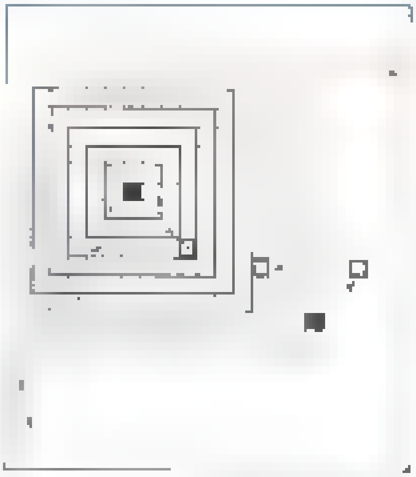
« Fin de partie »

« La partie touche à sa fin, le bateau [illegible] d'être touché et [illegible] le microprocesseur s'arrête et le voyant RUN s'éteint. Une nouvelle partie pourra être recommencée par simple pression sur la touche « RST » ».

00[illegible]	[illegible] A	LODI	BL=EA
[illegible]	3F 80	LODI	R1=80
[illegible]	[illegible]	[illegible]	RL=BL sauvegarder R[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	R1=R[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] de R1 en [illegible]
[illegible]	[illegible] 00	LODI	RO=00
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] des segments
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	R[illegible]
[illegible]	[illegible]	BCTR	[illegible] aller les instructions suivantes
00CE	F	COMI	R0/F0
[illegible]	[illegible]	BCTR	Si RO=FF aller à l'instru[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	Sinon [illegible]
[illegible]	DE FA	WRTE	[illegible]
[illegible]	[illegible]	WRTE	[illegible]
[illegible]	D1	RRL	Rotation à gauche des bits de R1
[illegible]	[illegible]	COMI	[illegible]
[illegible]	[illegible]	BCFR	Si R[illegible] aller à l'instruction suivante
[illegible]	[illegible]	[illegible]	R[illegible] = R[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]	[illegible] de l'affichage
[illegible]	[illegible]	BDRR	Affichage du [illegible] à la fin [illegible]
[illegible]	[illegible]	BDRR	Branchement en [illegible] après décrémentation de R[illegible]
[illegible]	DB [illegible]	BIRR	Glissement d'un cran du message par incrémentation [illegible]
[illegible]	40	HLT	Arrêt du microprocesseur et extinction du voyant « RUN »

« Affichage »

[illegible] capteur du bon déroulement du programme qu'en tant que mémoires « [illegible] » ne sont rassemblées pour [illegible] toutes les informations concernant la visualisation des messages et commentaires. Les lettres et chiffres sont codés de deux manières selon [illegible] qu'[illegible] sous programme « user display » de l'Instructeur 50, soit que l'on agisse directement sur le « port sortie segment ».



[illegible table]

Fin de programme

M. Robert [illegible]
5, rue [illegible]
38 [illegible] Grenoble

« La réponse de l'auteur »

Votre lettre est de celles qui récompensent la rédaction de Micro-Systèmes de ses efforts (délibérés) dans le sens d'une initiation efficace aux techniques nouvelles de la micro-informatique.

Nous ne savons pas qui est votre employeur, mais qu'il considère qu'il n'a perdu ni son argent en achetant le petit matériel 50, ni votre temps, bien au contraire !

En tant que professionnel, je trouve votre travail tout à fait remarquable, car il illustre l'efficacité par la rigueur des méthodes (qui mène à des

logiciels réussis plu[illegible] que soi-disant « [illegible] », comme la clarté qu'[illegible] une documentation bien structurée et parfaitement intelligible.

Une seule suggestion [illegible] qui [illegible] plus [illegible] encore. Vous pourriez utiliser la sortie cassette [illegible] qui se ramène à une sortie sur deux bits [illegible] programme pour fabriquer des [illegible]. Votre périphérique sonore peut être tout simplement un récepteur radio à transistors, attaqué par la prise « auxiliaire » : les signaux qui [illegible] une minicassette son [illegible] convenables.

[illegible] est aussi possible, [illegible] essayé, de produire du son en jouant sur le [illegible] de l'affichage : si vous posez un poste [illegible] radio sur [illegible] réglé sur [illegible] petites ondes, vous comprendrez [illegible] sorte que vous avez là un excellent périphérique « sans fil ». [illegible] possible [illegible] les aigus pour [illegible] son plus moelleux.

Quant à l'échange d'idées et de programmes, [illegible] une excellente [illegible] les seuls [illegible] [illegible] instructeur [illegible]. Nous nous permettons [illegible] adresse [illegible] entrer en contact avec [illegible]. En tout [illegible] clubs qui ne peuvent manquer de se multiplier dans votre région.

[illegible] félicitations.

Jean-Michel [illegible]

Structure « relais »

[illegible] en Haute-Savoie, [illegible] « Relais » [illegible] intéressé par [illegible] de Micro-Systèmes [illegible] dans un [illegible] des techniques [illegible] en électronique par exemple.

[illegible] certains éléments confortant l'initiative que [illegible] en développant [illegible] entreprise. Néanmoins, ce dont [illegible] besoin actuellement [illegible] des informations plus [illegible] :

- quelles sont les entreprises [illegible], quelles dimensions [illegible] ?
- quelles facilités financières le gouvernement [illegible] accorder et sous quelles conditions ?
- quel est [illegible] avenir de ces entreprises à court, moyen et long terme ?

Bernard [illegible] LOMBARD
74000 Annecy

« La réponse de la rédaction »

Nous ne pouvons que vous féliciter de [illegible] initiative que vous avez su prendre ; malheureusement nous n'avons pas d'informations suffisamment concrètes sur ce que sont les sociétés [illegible] américaines. Peut-être qu'un voyage aux U.S.A. vous permettrait d'en apprendre davantage à [illegible] sujet.

Pour ce qui est de [illegible] pouvoirs publics sont prêts à apporter [illegible] Micro-[illegible] [illegible] vous adresser [illegible] afin de [illegible] connaissance [illegible] existence et [illegible] de [illegible] en faveur de la micro-électronique.

Pour [illegible] adresser [illegible] organisme [illegible] l'attention de :

Madame [illegible]
[illegible] rue du Cherche-Midi
75006 Paris.

Poème

La nuit étoilée envoûte [illegible] en [illegible] silence
[illegible] amoureuse [illegible] dans l'ombre
Mon [illegible] bleue [illegible] silence du jardin
Les étoiles du matin [illegible] ments d'éternité
Un bouquet vermeil [illegible] songe à la dérive
Mille fleurs étranges parfument un adieu en arpèges
[illegible] éclairs [illegible] du verger
La [illegible] mélancolique [illegible] la [illegible]
Des [illegible] brume en secret
Des [illegible]
Des [illegible] des sortilèges [illegible]
[illegible] musique [illegible]
[illegible] dans un sourire

[illegible] T.R.S. 80.

L'idée de ce programme m'est venue de [illegible] du numéro 4 [illegible] 1979. [illegible] dans la dernière ou l'avant-dernière colonne. De ce fait, il n'a utilisé que 64 mots sur les 208 possibles.

J'ai essayé de rompre la régularité des phrases en faisant quelques variantes : « nuit de bleue », « mille fleurs » [illegible] remplacent des adjectifs. Malgré [illegible].

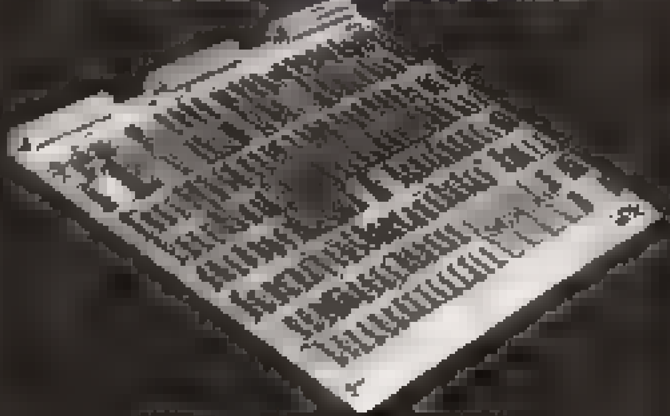
[illegible] quelques [illegible] exemple.

Nous avons notre TRS 80 depuis décembre [illegible].

Madame [illegible]
93 [illegible] Ile-St-Denis

NORD 10/M

l'ordinateur 16 bits OEM de NORSK DATA



sur une carte comprenant
- la CPU - 180 ns
- un interface terminal
- une horloge temps-réel
- un autodiagnostic
- extension mémoire jusqu'à 32 Mo par plaques de 64 ou 128 Ko
- périphériques
  - disques souples
  - disques jusqu'à 2,4 Milliards d'octets
  - imprimantes

supportant le logiciel éprouvé depuis 1973
- Sintran III/VS Système d'exploitation temps réel, temps partagé, traitement par lots local ou à distance
- SGBD CODASYL SIBAS portable
- DATA ENTRY
- GESTIONNAIRE D'ECRANS
- X25 NORDNET
- Langages COBOL microprogrammé, FORTRAN, BASIC, RPG II, PASCAL

Norsk Data

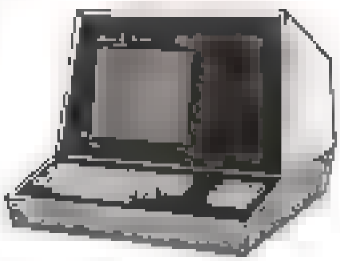
Ferney-Voltaire
NORSK DATA France
"Le Brévent"
Avenue de Jura
01210 FERNEY-VOLTAIRE
(50) 40.85.79

Paris
NORSK DATA
120 bureaux de la Colline
92213 SAINT-CLOUD CEDEX
(1) 602.33.66

INTERFACE

25, rue des Mathurins 75008 PARIS
Téléphone : 265.42.62

UN NOUVEAU MAGASIN AU CŒUR DE PARIS



CAB 65

MICRO-ORDINATEUR DERIVE DE APPLE II

OPTIONS
celles de APPLE
- FLOPPY DISQUES
- INTERFACE IMPRIMANTE
- INTERFACE RS 232
- PROGRAMMATEUR D'EPROM 2716

- ECRAN VIDEO 12" Noir et blanc Option couleur
- CLAVIERS SEPARES alphanumérique et numérique
- BASIC étendu virgule flottante
- RAM 20, 32 ou 48 K
- ROM 20 K
- INTERFACE CASSETTE 1 500 bauds

CETTE VERSION PROFESSIONNELLE DE APPLE II EST ENTIEREMENT COMPATIBLE AVEC LES OPTIONS ET LE LOGICIEL DE APPLE II.

PET L'ordinateur individuel ... excellence. RAM 8 K ... BASIC ... 6 645 F

NASCOM 1 Pour le hobbyiste passionné, un MICRO-ORDINATEUR aux possibilités étonnantes. Extension mémoire, BASIC, assembleur-éditeur.
version KIT 2 490 F — version montée (quantité limitée) 2 790 F

MK 14 KIT D'INITIATION NOUVELLE VERSION 795 F

RAYON LIBRAIRIE

Un choix d'ouvrages HARDWARE et SOFTWARE en français et en anglais

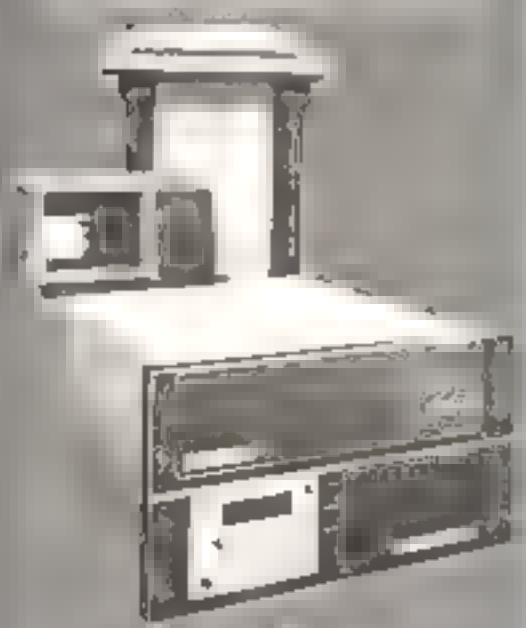
Un ouvrage qui a fait ... :
Apprenez le SC/MP
De l'initiation aux applications industrielles
Bien que particulièrement destiné aux possesseurs du MK 14, ce livre de 100 pages ... tous les systèmes ... SC/MP. Prix 68 F

LE COIN DES AFFAIRES

Matériels divers vendus avec fortes remises

ANALOGIC®

AN 5400



Kontron électronique

CIRCUITS IMPRIMÉS

R

E

P

C

P

EUROTEC

Tél. 824.12.94.

Dans le cadre de son développement PROCEP recherche

P1 - INGENIEUR TECHNICO-COMMERCIAL

P2 - INGENIEUR TECHNICO-COMMERCIAL

P3 - INGENIEUR APPLICATIONS GESTION

P4 - INGENIEUR DE MAINTENANCE

Formation complémentaire assurée par PROCEP
Adresser C.V. et rémunération souhaitée en précisant la référence du poste à :
PROCEP (RIP4) 87 rue de l'Abbé Groult - 75015 PARIS
Discrétion assurée.

Ecran TELERAY 1061 séries 10

VISUALISATION

CLAVIER

LIAISONS

EXPLOITATION

MANIPULATION DE TEXTE

VOIE PÉRIPHÉRIQUE

OPTIONS

FORMATTAGE DES ZONES

Technitron distributeur de
Recherche
- ingénieurs commerciaux

Technitron 8 av. Aristide Briand 92220 Bagneux Tél 657 11 47 Télex 240792

Cours de formation à l'E.P.S.

L'Ecole Professionnelle Supérieure met à la disposition des particuliers et des entreprises plusieurs formations en **cours du soir, par correspondance, et à temps plein** dans le domaine des microprocesseurs.

Ces formations s'articulent autour de son propre système pédagogique qui comprend un cours en français, et la construction d'un micro-ordinateur : le S.R.E. 80.

Les enseignants de l'Ecole Professionnelle Supérieure sont des ingénieurs, ou des agrégés de physique appliquée ayant une activité de recherche et/ou de conseil auprès des industriels.

Ecole Professionnelle Supérieure, 27 bis, rue du Louvre, 75002 Paris. Tél. : (1) 236.74.12 ou 13.

Stage de BASIC à Dijon

L'Université de Dijon organise dans le cadre de la formation continue, un stage de langage BASIC et utilisation des micro-ordinateurs.

La durée de ce stage est d'une semaine (30 h) du 10 au 14 septembre 1979 ou du 17 au 21 septembre 1979.

Renseignements :

SUFCOB, Université de Dijon, B.P. 138, 21004 Dijon Cedex. Tél. : (80) 65.43.98 et 65.39.26.

Stage de formation à la micro-informatique et au langage BASIC

Le stage dure 5 jours, du lundi au vendredi, de 9 h 30 à 12 h 30 et de 14 à 17 heures.

Les participants travaillent par groupe de deux sur un microsystème ITT 2020 ou APPLE.

Le stage comprend au maximum 12 participants (6 micro-ordinateurs) et un support de cours très complet est fourni. Le programme comporte les différentes parties suivantes :

— L'informatique et la micro-informatique.

— Présentation d'un micro-ordinateur.

— Quelles sont les applications conseillées et déconseillées ?

— Les enchaînements logiques et la programmation.

— Le langage BASIC.

Le prix du stage de 5 jours est de 3 000 F H.T.

K.A. : Tél. : 387.46.55.

Initiation à la micro-informatique « Le microprocesseur »

La 3ᵉ édition de cet ouvrage de Pierre Melusson vient d'être publiée chez E.T.S.F. dans la Collection « Technique Poche » (Nº 4).

Grâce au développement des technologies « LSI » des circuits intégrés, il apparaît maintenant possible de bénéficier dans le domaine « Grand Public » de réalisations jusque là réservées aux ordinateurs coûteux et volumineux.

— Le microprocesseur a pu ainsi faire son apparition. Il devient la pièce maîtresse d'un micro-ordinateur de conception économique.

— Ce principe même de réalisation conduit à des possibilités d'applications dans tous les domaines : « les automatismes industriels, l'optoélectronique et la signalisation électrique, l'électro-ménager, automobile, la télévision, etc. ».

Un volume broché de 128 pages, 80 figures, format 11,7 x 16,5 sous couverture pelliculée.

Niveau 2 : Technicien.

Editions Techniques et Scientifiques Françaises, 2 à 12, rue de Bellevue, 75940 Paris Cedex 19.

Vendu 27 F à la Librairie Parisienne de la Radio, 43, rue de Dunkerque, 75480 Paris Cedex 10.

Analyse fonctionnelle en informatique de gestion

Ce livre donne un ensemble de procédures et d'outils permettant de construire un système d'information logique, indépendant des solutions organiques et des supports technologiques. La doctrine constitue une méthode de conception de bases de données.

La méthode proposée a pour objectifs :

— de globaliser la conception du système d'information ;

— de structurer les sous-systèmes en fonction des traitements ... pes ;

— d'établir les spécifications ... automatisées à l'aide d'analyse.

Collection « Dunod Informatique » Phase spécialiste.

15,5 x 24, 288 pages, 95 figures. Index.

Broché 120 F F.

Système à microprocesseur MAK 68

Thomson-CSF vient de lancer la commercialisation d'un système à microprocesseurs construit autour de la famille des microprocesseurs Thomson - EFCIS SFF 96800.

Il s'agit du système MAK 68, spécialement développé pour les applications industrielles.

Ce système se situe à mi-chemin entre le simple kit et le gros système coûteux. Il présente l'avantage d'utiliser des cartes au format européen (100 x 160 mm) d'encombrement réduit et de pouvoir être utilisé sur une application propre après retrait des cartes de mise au point.

L'utilisateur trouve à sa disposition un ensemble comprenant un rack 19" avec son alimentation, 36 cartes répondant à diverses fonctions, plusieurs types de périphériques ainsi qu'une large bibliothèque de programmes.

Le système MAK 68 peut travailler avec un floppy disk en liaison avec le contrôleur de disques-souples et permet d'utiliser l'ensemble des

logiciels sur disque les [illegible] au système 6800.

Renseignements

Cedis,

53, rue de Paris, 92 100 Boulogne

Tél. : [illegible] 604 [illegible] 70

Gestion de fichier sur cassette

Ce programme fonctionne sur micro-ordinateur ITT 2020 ou APPLE II. Il est livré sur une cassette et permet de créer un fichier comportant jusqu'à 8 rubriques de recherche. Les informations sont sauvegardées sur une autre cassette. L'ensemble du fichier peut contenir de 6 000 caractères pour un micro-ordinateur de 16 K RAM à 32 000 caractères pour 48 K RAM. Une notice permet un usage aisé de ce programme garanti un an. Les cassettes vendues à ce jour ont été destinées à diverses applications : répertoire d'adresses pour des particuliers, des professions libérales, des entreprises, des listes de téléphone, des fichiers de produits, des fichiers de prospects, etc. Prix de vente public toutes taxes comprises : 400 francs.

K. A., 6, rue Darcet, 75017 Paris.
Tél. : 387 46.55.

Un nouveau contrôleur d'accès direct mémoire

Intel annonce l'introduction du 8237 et du 8237-2, contrôleur DMA pour être utilisé avec le 8085A et le 8088.

Les circuits ont été élaborés pour permettre une liaison directe avec la mémoire [illegible] accélérer les entrées/sorties et décharger l'unité centrale. Le 8237 fonctionnant à 3 MHz peut être utilisé avec le 8085A tandis que le 8237-2 fonctionnant à 5 MHz peut être utilisé avec le nouveau microprocesseur 8088 qui possède [illegible] 16 bits du 8086 [illegible] bus externe sur 8 bits.

Intel,
5, place de la Balance, Silic 223,
94528 Rungis Cedex.
Tél. : 687 22 21.

Micro-ordinateur C-MOS

[illegible] Semiconducteur annonce un [illegible] microordinateur [illegible] désigné Micro-12 par son fabricant, comprend outre le microprocesseur [illegible] des [illegible] RAM [illegible] des ports [illegible] parallèle I/O donnant ainsi la possibilité [illegible] type un terminal CRT ou une cassette.

Pour le déverminage [illegible] dispose [illegible] de nombreux autres avantages.

[illegible] disponible chez Spetelec [illegible]

Spetelec,
Tour Europa-Belle Épine, 94320 Thiais.
Tél. : 686 56.65+

Traitement d'informations fournies par des caméras

La carte RSB [illegible] directement les caméras Reticon aux [illegible] Multibus d'Intel.

Ainsi [illegible] possible d'utiliser la puissance des calculateurs pour traiter les informations fournies par les caméras Reticon afin d'augmenter la [illegible] dans les applications de mesure et de contrôle sans contact.

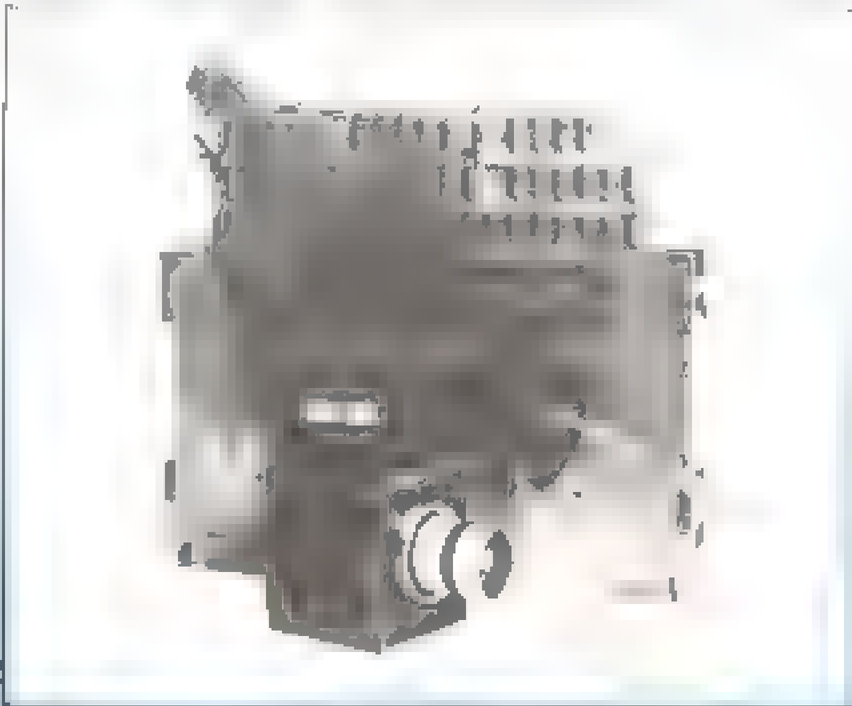
[illegible] interface RSB-[illegible] permet de [illegible] ou deux caméras [illegible]

[illegible] le signal [illegible] son [illegible]

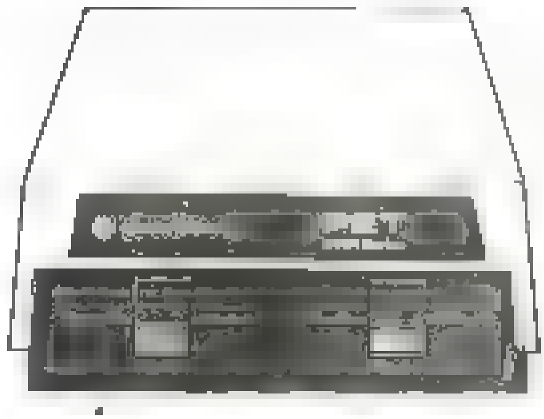
[illegible] modes [illegible] élevées.

Pour tous renseignements :

Tekelec-Airtronic S.A.,
Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet, B.P. n° 2, 92310 Sèvres.
Tél. : 534.75.35.



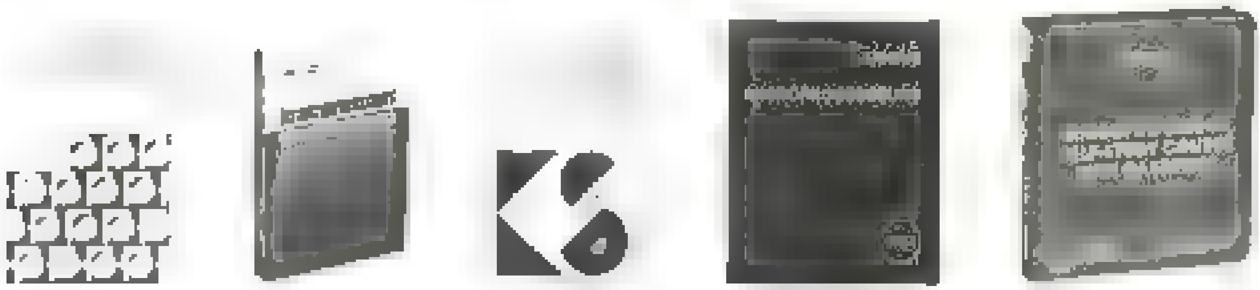
le nouveau PET 3001-16 et floppy 2040-360 k



M. MEKEIRELE

Nous cherchons des points de distribution en France. Veuillez nous contacter par téléphone ou par lettre.

BESTSELLERS disponibles en FRANÇAIS



C1 INTRODUCTION AUX MICRO-ORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS

C2 LEXIQUE MICROPROCESSEURS

C4 LES MICROPROCESSEURS

C5 TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS de Austin Lesea et Rodnay Zaks

Prix pratiqués par la librairie Sybex

SYBEX

SYBEX MS 96 Publications
Paris

Également diffusé en librairie par E.T.S.F.

INFORMATION/COMMANDE

Nom

Adresse

Nouveau boîtier économique pour microprocesseurs

Les microprocesseurs pourront [illegible] des [illegible] au double de [illegible] compagnie [illegible].

Appelé [illegible] [illegible] de 64 broches rendra possible les densités de 50 000 à 100 000 transistors par puce.

[illegible] [illegible] que [illegible] boîtiers [illegible] [illegible] broches permettra une densité plus grande et une insertion plus rapide des circuits. Il peut [illegible] compris les multicouches.

Élaboré pour recevoir des circuits de 64 broches [illegible] puissances pouvant dépasser 2 watts, il possède des caractéristiques supérieures en conductibilité thermique et électrique que les autres boîtiers (35 °C/watt comparé à 60-90 °C/watt).

Le microprocesseur 8748 en technologie CMOS

Intersil annonce l'échantillonnage du microprocesseur Monochip IM 87C48 : il s'agit d'une version CMOS du microprocesseur Intel 8748. Les autres versions CMOS de la famille [illegible] 8048, 8049 [illegible] [illegible] au cours de 1979 [illegible] seront [illegible] CMOS [illegible] des monochips N-MOS équivalents.

L'IM 87C48 [illegible] une mémoire [illegible] MOS [illegible] mémoire [illegible] de mémoire [illegible] un compteur et [illegible].

La consommation est de l'ordre de [illegible] pour une fréquence d'horloge de [illegible] MHz [illegible] statique.

Émulateur pour microprocesseur 16 bits 8086

Intel annonce le module ICE 86 pour le développement du premier microprocesseur 16 bits industriel de haute performance. Combiné avec l'outil de développement Intellec, l'ICE 86 permet de développer et de mettre au point le matériel et le logiciel des applications 8086.

Cette facilité à tester et à développer l'application peut être utilisée à tous les stades de la réalisation du prototype depuis les premiers tests [illegible] la mémoire de l'outil de développement Intellec jusqu'au test final en temps réel.

Le prix de l'ICE 86 est d'environ 34 000 F.

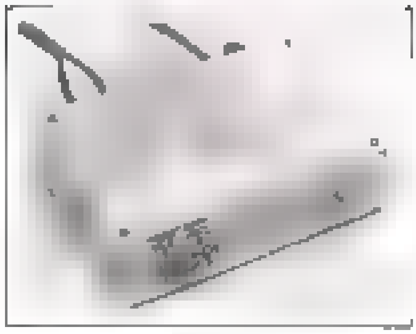
Intel,
5, place de la Balance Silic 223,
94528 Rungis Cedex.
Tél. : 687.22.21

Mémoires statiques MOS d'INTEL

INTEL présente une nouvelle génération de RAM statiques : les 2125H/2125H de 1 024 bits et la 2147H de 4 K.

Grâce à la réalisation d'une nouvelle [illegible] MOS [illegible] elles peuvent [illegible] des temps d'accès [illegible] sont plus que deux fois [illegible] que les mémoires [illegible] MOS [illegible]. Elles sont aujourd'hui les mémoires statiques [illegible] les plus rapides et les moins [illegible] du marché [illegible] bipolaires [illegible] [illegible] dans les [illegible] et les [illegible] produits [illegible] circuits [illegible] [illegible] les applications qui utilisent les [illegible] [illegible] ces deux produits.

Pour la transmission de données par fibre optique



[illegible] propose aujourd'hui deux modèles [illegible] de liaison pour la transmission de données TTL en fibre optique. Le modèle TTK [illegible] les données à une fréquence de [illegible] MBPS sur une distance d'un kilomètre. Le modèle TTH fonctionne à 3 MBPS sur des distances de [illegible] 00 m. Les deux modèles fonctionnent entièrement en duplex. L'élément de liaison possède, à chacune de ses extrémités, un transmetteur optique, un récepteur optique et une [illegible] interconnexion.

L'entrée et la sortie du signal électrique se font soit par un câble coaxial, terminé par des connecteurs BNC, soit par TTL différentiel. L'élément de liaison prend son courant d'une [illegible]. Dès que les

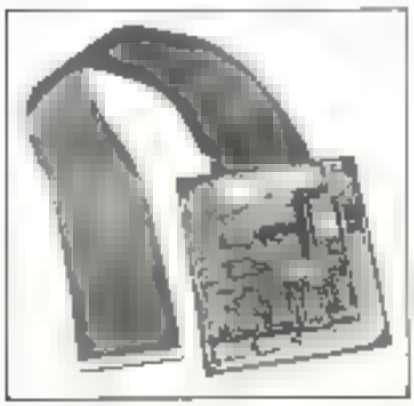
câbles électriques et optiques sont connectés le système est prêt à fonctionner.

Rappelons que Fibronics est représenté en France par

Tekelec-Airtronic
Cité des Bruyères, rue Carle-Vernet B.P. N° 2, 92310 Sevres.
Tel. 534.75.35

Programmateur d'EPROM pour 6800

La société MPL fabrique un programmateur d'EPROM 2708 conçu originalement comme accessoire du MEK-D2 mais dont l'interfaçage avec tout le matériel centré sur le 6800 ne demande qu'un PIA disponible.



Il permet de recopier sur mémoire morte effaçable des zones mémoires élaborées en RAM avec une très grande facilité. On peut donc ainsi :

— Disposer instantanément des logiciels, données, fichiers, routines, que l'on a développés, acquis, échangés, ou même qui sont en cours de développement.

— Réduire considérablement le nombre de transferts cassette-RAM.

— Protéger des zones mémoires contre les écritures accidentelles.

Le prix du programmateur est de 680 F H.T.

MPL
12, rue Chabanais 75002 Paris.
Tel. 261.81.03.

Logiciel intégré de gestion

Cabinet Gestion et Informatique Appliquée annonce la sortie de la version 2.0. de son logiciel intégré de gestion comptable, **Gesco**, pour mini ou micro-ordinateurs.

Cette version du système est entièrement gérée par un moniteur qui contrôle toutes les opérations nécessaires à son bon fonctionnement. (Initialisations des fichiers, appels des programmes, sauvegardes des informations, procédures de reprise, réorganisation, édition et validation des fichiers etc.).

Cette conception de traitement monitorisé permet un accès et une conduite facile du produit par n'importe quel utilisateur.

Computer Boutique.
149, av. de Wagram, 75017 Paris.

Deux nouvelles cartes vidéo RAMs

Les cartes vidéo RAMs EXO 2480 et EXO 5 2 directement compatibles au bus Exorciser de Motorola sont actuellement disponibles.

La carte EXO 2480, contrôleur d'écran alphanumérique, produit 96 caractères ASCII avec descendeurs et 32 symboles graphiques en une page 24 x 80 ou deux pages 24 x 40.

La carte EXO 5 2 contrôleur graphique de définition 256 x 512 ou deux fois 256 x 256, permet 4 niveaux de gris (256 x 256) sur une seule carte avec la possibilité de coupler plusieurs cartes EXO 512 pour augmenter les niveaux de gris.

Pour plus de détails :

Metrologie.
La Tour d'Asnieres, 4, av. Laurent-Cely, 92606 Asnieres.
Tel. (1) 791.44.44.

Nouvelle imprimante chez HEATHKIT

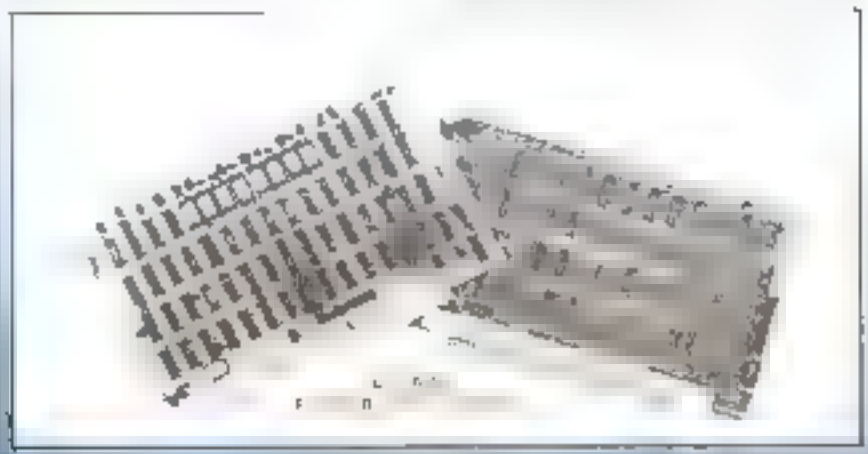
Heathkit a réalisé une imprimante ligne la WH-14, conçue pour les systèmes ordinateurs H8 et H11-A (ainsi que d'autres) utilisant un interface série standard.

L'imprimante WH-14 possède 96 caractères ASCII (majuscules et minuscules) sur une tête à matrice 5 x 7 avec une vitesse maximale de 65 caractères par seconde. L'espacement est de 6 lignes par pouce (8 lignes sont programmables par le logiciel) avec 80, 96 ou 32 caractères par colonne. La vitesse de transmission est programmable de 110 à 9 600 bauds. La WH-14 utilise un ruban nylon encreur d'une largeur de 25 cm sur deux bobines de 5 cm. L'avancement du papier se fait grâce à un entraînement par picots d'écartement variable, ce qui permet l'utilisation de listings de largeur comprise entre 6 et 24 cm et d'une épaisseur maximale de 0,15 mm.

La WH-14 se connecte aux ordinateurs H8 et H11-A par l'intermédiaire d'un interface série RS-232C standard ou d'une boucle de courant 20 mA. Un bac à papier est adjoignable pour recevoir le listing.

Une version en kit de la WH-14 est également disponible. Le prix unitaire en ordre de marche est de 4 890 F H.T.

Heathkit
47, rue de la Colonie, 75013 Paris.
Tel. 588.25.81.



TANDY

COMPUTER CENTRE 23 RUE DU CHATEAU
92200 NEUILLY - TÉL. 745.80.00

TRS-80

TANDY COMPUTER CENTER

3 995 F ...

3 995 FF TTC	6 689 FF TTC	2.090 FF TTC Interface d'extension / 3.590 FF TTC Système mini disk	3.495 FF TTC	8.690 FF TTC
Level I + Mémoire RAM 4K	Level II + Mémoire RAM 16K		Imprimante rapide	Grande imprimante

... COMPTABILITÉ DE BASE ... MAISON ... ENSEIGNEMENT ... Avec Level II : 699F supp.

... JEUX ...

Densité d'impression ... Vitesse d'impression ... Papier ...

Densité d'impression ... Vitesse d'impression ... Longueur d'une ligne ...

Pour de plus amples renseignements veuillez contacter : TANDY FRANCE - 62 Avenue de Dunkerque 59000 LILLE tél 20/92 .. 50 ou votre magasin Tandy le plus proche : • 1 Cours Fonteville 47000 AGEN tél.58/66 53.64 • 20. Rue Meaulens 62000 ARRAS tél 2./51 .. 14 • 4 Avenue Jean Moulin 34500 BEZIERS tél 67/49.2. 50 • 11 Rue Faikesprir 67200 ... tél 2 3 61 02 • 9 Rue Danger 11000 CARCASSONNE tél.68/25 .. 36 • 7 Cours Jean Jaurès 38000 GRENOBLE tél 76/87 72 55 • 33. Avenue Charles St Venant Forum 59000 LILLE tél.20/51 57 94 • Boulevard Gambetta. Centre commercial Roubaix 2000 59100 ROUBAIX tél 20/70 70 00 • Rue des Augustes (pl. Perpignan) 62500 ST OMER tél 21/38.06.90 • Centre Commercial Les Eps 59450 SIN LE NOBLE (DOUAI) tél 20/87 65.04 • 43 Avenue E. Billeres Quartier St Cyprien 31300 TOULOUSE tél.61/42 79.64 • 78. Rue du Rempart 59300 VALENCIENNES tél 20/45.09 69 • 38 Boulevard de la Paix 56000 VANNES tél.97/54 29 50

Notre réseau de magasins s'étend également à la Belgique, la Hollande et l'Allemagne où tous ces articles sont également disponibles

Un nouveau micro-ordinateur de gestion chez Data General

Ces deux nouveaux CS/10 sont [illegible] sur Leur capacité de stockage va [illegible] à cartouches peut atteindre [illegible]

Le CS/30 Modèle C comprend un microprocesseur avec 64 K octets de mémoire MOS, un disque à cartouches de 10 M octets, une gamme 4 imprimantes, une cassette et un terminal à écran Dasher.

Les options du CS/30 Modèle C sont les suivantes : une seconde unité de disques à cartouches de 10 M octets, une unité de disquette de 315 K octets, des possibilités de communication [illegible] compatibles [illegible] possibilité d'extension d'un CS/30 modèle C3.

Le CS/10 Modèle C3 comprend les mêmes dispositifs standard et optionnels que le modèle C2 avec 32 K octets de mémoire en plus, soit 96 K octets de mémoire centrale. Cette capacité mémoire supplémentaire permet de gérer jusqu'à trois terminaux Dasher actifs.

Pour tous renseignements :
INTERCO.
Tel : 533.29.41

Système de transmission automatique d'alarme

Le Vigiphonic conçu et fabriqué par A.T.P. est un système de transmission automatique d'alarmes sur le réseau téléphonique commuté des PTT et sur les réseaux privés.

La configuration type comporte un centre de surveillance équipé d'une centrale de réception prévue pour recevoir les alarmes provenant de différents transmetteurs.

Le système est conçu autour de microprocesseurs, ses performances ne sont donc pas figées. La transmission des informations se fait en modulation de fréquence suivant [illegible]

Il comporte des transmetteurs type grand public ou industriel et de centrales de réception.

Pour plus d'informations :
ATP
Tel : 345.22.37

Mini systèmes de gestion

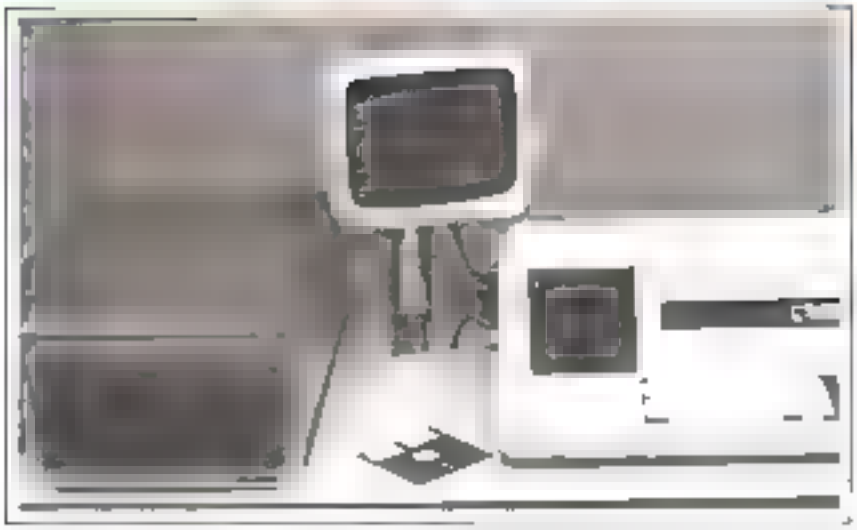
La série 80 des ensembles de gestion R2E s'enrichit d'un nouveau modèle dans le bas de la gamme. Les nouveautés [illegible] dans un prochain numéro [illegible]

Le **80-25**, de même que tous les autres modèles de la gamme a été [illegible] du micro-ordinateur MICRAL. Il offre donc la puissance des MICRAL avec toute la panoplie très complète des logiciels nécessaires à la bonne marche d'un minisystème de gestion.

Les applications envisagées pour le 80-25 disposeront avec profit des larges possibilités de [illegible], de manipulation de fichiers avec des accès rapides grâce aux unités à disques souples. De ce fait le 80-25 s'adresse à un public d'utilisateurs très large : **entreprises individuelles, professions libérales, PME (surtout les petites), enseignement, officines pharmaceutiques, etc.**

Le logiciel utilisé est le système RAL avec langage BAL largement utilisé sur les systèmes de la Série 80 actuelles. Le langage BAL est de type Basic modifié pour les besoins de la gestion ; autres langages : FORTRAN et COBOL.

Le prix d'une configuration de base avec 32 K octets de mémoire centrale, double unité de disques souples offrant 280 K caractères en ligne, clavier complet, avec sorties vidéo est de 29 000 F H.T.



Le 8050 s'adresse à une nouvelle couche d'utilisateurs en offrant de très grandes capacités de stockage des données en ligne avec des temps d'accès très courts pour cette catégorie de matériel

Le 8050 dispose désormais de mille de disques à cartouche amovible de 0 millions de caractères. Le temps d'accès moyen de cette unité est de 71 ms

Poste compact pour terminal d'ordinateur

Ce mobilier spécifique pour l'utilisation fonctionnelle de terminaux d'ordinateurs appelé Télélem est obtenu par la conjugaison d'un ensemble de réglages qui permettent d'adapter parfaitement le poste à l'utilisateur, de manière à ce que l'angle de vision formé par la ligne du regard sur l'écran et la ligne du regard sur le clavier soit le plus faible possible procurant ainsi une position de travail idéale efficace et sans fatigue

Toutes ces manœuvres se font rapidement et en silence grâce à deux moteurs électriques commandés par quatre touches sur un clavier Aussi simple que d'ouvrir une vitre dans une voiture sophistiquée une simple poussée amène chaque élément dans la position adéquate Pas d'effort physique pas de mécanisme à manipuler ce qui est toujours fastidieux

Le prix du Télélem est de 4 900 F T

Ronen
74, bd du Général-Leclerc 92260
Les Ulis
Tél 960.01.97

Baisse de prix du P E T 2001

A l'occasion du lancement en France de la nouvelle famille de produits Commodore (C B M), Procep annonce une baisse du prix du P E T 2001 largement diffusé en France

Le nouveau prix est de 5 650 F H T (ancien prix 6 450 F H T)

Un système complet de gestion

Procep annonce en France la commercialisation du nouveau système complet de gestion le C B M 3001 de Commodore

Ce système permet d'une part d'enrichir la base de développement du P E T et d'autre part d'envisager les applications de gestion

Le C B M 3001 est principalement destiné aux petites et moyennes [illegible] décentralisées de grandes entreprises

La configuration type pour les applications de gestion comprend le micro-ordinateur de 32 K octets de mémoire R A M disponible pour l'utilisateur Il est doté d'un clavier type machine à écrire et d'un clavier numérique réduit et est référencé C B M 3032 « B M 3040 unité double floppy (2 x 180 000 octets) et C B M 4022 [illegible]

Le micro-ordinateur C B M 3001 est un développement du P E T

Procep
97, rue de l'Abbé-Groult, 75015 Paris
Tél 532.40.60.

Micro Electronique - Micro Informatique

INFORMATIQUE
DU DAVID

[illegible]

NIVEAU 3 *PRIX 65 F*

MICRO-INFORMATIQUE MICRO-ELECTRONIQUE DICTIONNAIRE
LILEN et MORVAN (I.C.S.)

[illegible] Définitions françaises [illegible]

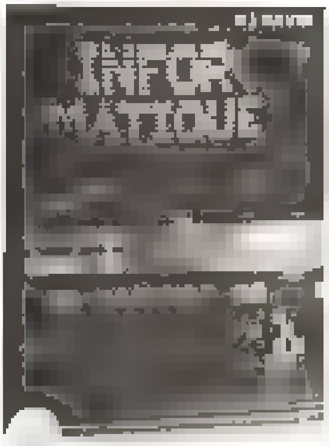
NIVEAU 2 *PRIX 92 F*

TECHNIQUES D'INTERFACE AUX MICROPROCESSEURS
LESEA et ZAKS (SYBEX)

[illegible]

NIVEAU 2 *PRIX 25 F*

ETSF
EDITIONS TECHNIQUES ET SCIENTIFIQUES FRANÇAISES



TECHNIQUE POCHE N° 4 INITIATION A LA MICROINFORMATIQUE LE MICROPROCESSEUR
P. MELUSSON

[illegible]

NIVEAU 2 *PRIX 27 F*

LE HARDSOFT ou la PRATIQUE des MICROPROCESSEURS
M. OUAKNINE et R. POUSSIN

Principes généraux [illegible]

NIVEAU 3 *PRIX 2 F*

LEXIQUE MICROPROCESSEURS
SYBEX

[illegible]

NIVEAU 2 *PRIX 20 F*

INTRODUCTION AUX MICROORDINATEURS INDIVIDUELS ET PROFESSIONNELS
R. ZAKS (SYBEX)

Ce livre vous permettra d'évaluer si vous devez utiliser l'un des nouveaux microordinateurs [illegible]

NIVEAU 1 *PRIX 53 F*

LOGIQUE INFORMATIQUE
M. FERRETTI

[illegible]

NIVEAU 1 *PRIX 25 F*

LES MICROPROCESSEURS
ZAKS et LE BEUX (SYBEX)

[illegible]

NIVEAU 2 *PRIX 95 F*

ELEMENTS ESSENTIELS DE L'ELECTRONIQUE ET DES CALCULS DIGITAUX
D. ULRICH

[illegible]

NIVEAU 3 *PRIX 85 F*

LIBRAIRIE PARISIENNE de la RADIO
[illegible]

Un micro-ordinateur programmable en APL

Sofremi annonce l'arrivée du système MCM 900 micro-ordinateur ayant pour langage APL.

Ce produit libère l'utilisateur de tous les soucis liés à la programmation des périphériques du système et de la gestion de la mémoire centrale grâce à une mémoire virtuelle appelée AVS.

Le MCM 900 est équipé en standard d'un écran de visualisation de 21 lignes de 96 caractères/ligne sous APL, avec des possibilités pseudo-graphiques.

Le prix de l'unité centrale équipée de 64 K octets et de la console de visualisation est de 56 667 F H T.

Un système complet comprenant le micro-ordinateur, double unité de disques souples et une imprimante varie selon les cas de 85 300 à 130 000 F H T.

Ecrans anti-reflets

Les écrans des consoles et des terminaux d'ordinateurs reflètent les plafonniers d'éclairage ainsi que les sources lumineuses.

Pour remédier à cet inconvénient, Jelt a mis au point des filtres que l'on place devant l'écran à l'aide de 3 clips. Ils suppriment les reflets et améliorent le contraste de caractères ou graphiques situés sur l'écran.

Société Oriel,
7 rue Titon, 75011 Paris.
Tél. 371 00 60.

Proverbes de programmation

Les programmeurs peuvent et devraient écrire des programmes qui marchent du premier coup estime l'auteur Henry Ledgard. Une telle déclaration paraîtra probablement utopique à quiconque est habitué à passer de nombreuses heures à corriger des programmes.

Pourtant tel est le thème de cet ouvrage qui propose une série de « proverbes », qui sont autant de règles pour écrire des programmes plus justes, dénués d'erreurs.

Chaque proverbe expose un principe essentiel, étonnamment simple, permettant à tout programmeur d'améliorer la qualité et l'efficacité de son travail. Tous sont accompagnés de discussions, d'explications et d'exemples de programmes en PL/1, Algol et autres langages.

Un chapitre est consacré à la programmation descendante qui est un des nouveaux développements majeurs en matière de logiciel. De nombreux problèmes, décrits pas à pas, montrent à quel point l'utilisateur de cette technique simple et rigoureuse permet d'écrire des programmes intelligents et profondément structurés.

Collection « Dunod Informatique »
Phase spécialité 1978.
15,5 x 24, 168 pages, bibliographie, index.
Broché 59 FF.

Journée d'étude micro-informatique

A l'initiative de quelques élèves de l'école supérieure d'électricité, avec le patronage de la S E E, une journée d'études intitulée **Carrefour micro-informatique** sera organisée dans les locaux de l'école, le 27 octobre 1979, Plateau du Moulon à Gif sur Yvette 91 190.

Le programme de la journée comprendra, d'une part, des conférences animées par des spécialistes afin de permettre aux amateurs de préciser leurs connaissances théoriques et d'élargir leurs compétences techniques, et d'autre part, une exposition de matériels présentant des réalisations existantes. Cette rencontre sera clôturée par un débat.

Renseignements :
S.E.E.
Tél. 567 07 70.

Congrès Euromicro 79

Le Congrès Euromicro 79 sur les microprocesseurs et la microprogrammation se tiendra à Göteborg (Suède) du 28 au 30 août 1979.

Il suit les congrès de Nice, Venise, Amsterdam, et Munich et il sera le principal forum européen du point de vue scientifique et industriel, dans les domaines des microprocesseurs et de la programmation.

Le programme scientifique comprend 52 communications émanant de tous les pays d'Europe, du Japon et d'Amérique du Nord. Il est organisé en 20 sessions et tables rondes sur les principaux aspects du domaine.

Le congrès sera précédé d'un **cours** d'une journée sur les micro-ordinateurs personnels et professionnels le 27 août.

Il y aura aussi la plus grande exposition industrielle scandinave (électronique et composants).

De plus Euromicro organise un programme pour présenter les produits et les développements industriels les plus récents.

Euromicro,
14-18, rue Planchat, 75020 Paris.
Tél. 367 41.27.

Compec de Bruxelles

Du 8 au 9 mai dernier se tenait au Centre Rogier de Bruxelles COMPEC-EUROPE, la plus importante présentation en Europe de l'Ouest de [illegible] périphériques, systèmes et logiciels pour ordinateurs.

Une fois encore, alors que cette manifestation en est à sa sixième édition, un nombreux public de plus de 6000 visiteurs venus de 25 pays en a confirmé le succès.

[illegible] un excellent point de rencontre [illegible] pour [illegible] les chefs de projets, les directeurs [illegible] des cadres de l'industrie, du commerce et [illegible].

Il est aussi l'occasion pour certains exposants de présenter quelques nouveautés.

C'est ainsi que la société SPEN implantée à Bruxelles nous faisait découvrir [illegible] micro-ordinateur à visualisation graphique couleurs.

Architecture autour d'un Z-80 cet appareil [illegible] de l'utilisateur les performances d'un terminal alphanumérique graphique en couleur ainsi qu'un puissant micro-ordinateur programmable en Basic.

[illegible] présentait aussi le GeDAT de Lacom, générateur d'affichage graphique conçu pour [illegible] immédiatement utilisable en association avec [illegible] au sein du micro-ordinateur.

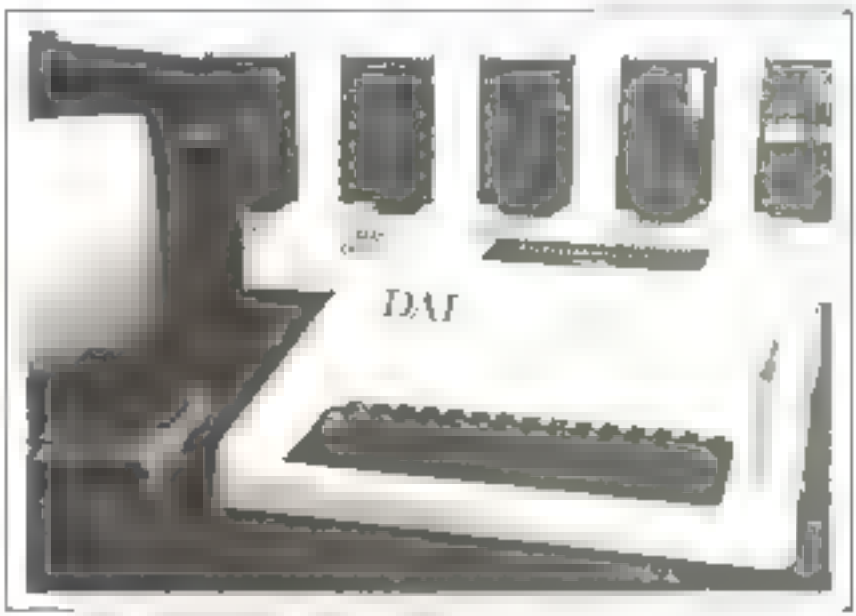
Sur ce même stand il était possible de voir aussi le Dynagraphic, terminal graphique à haute résolution (2048 x 2048 points) et à rafraîchissement et ce au prix d'un terminal graphique à mémoire.

En fait la grande surprise pour les amateurs de micro-informatique, devait venir de la société bruxelloise DAI qui profitait de ce salon pour lancer sur le marché son premier micro-ordinateur. Construit à partir d'un microprocesseur 8080, ce micro-ordinateur est conçu pour venir se raccorder à l'ensemble des appareils audio-visuels qui se trouvent de façon courante dans un foyer.

Prévu pour de la visualisation graphique en couleur il comporte trois oscillateurs programmables ainsi qu'un générateur de bruit blanc.

Ainsi, en jouant sur la commande d'amplitude de fréquence et d'enveloppe à l'intérieur du spectre audible il devient possible de synthétiser des sons variés ou musicaux.

Equipé d'un interpréteur Basic semi-compilé à grande vitesse [illegible]



DAI a dans sa configuration la plus simple 8 K octets de RAM, ceux-ci pouvant être étendus à 48 K octets.

Grâce à son BUS DAI le micro-ordinateur peut accepter les cartes d'interface industrielles au format européen ainsi que les contrôleurs de périphériques.

Pour Micro-Systèmes, il ne pouvait y avoir meilleure occasion pour rencontrer ses lecteurs Belges.

A n'en pas douter notre revue connaît un large succès dans ce pays qui voit se développer ce marché des micro-ordinateurs de façon tout aussi spectaculaire qu'en France, sinon plus d'ailleurs.

En effet, parmi les différents micro-ordinateurs équipant ce parc, le TRS80 occupe sans conteste une position de leader (plus de mille unités installées) d'où un phénomène « micro » très lié aux ventes de cet appareil.

Cet peut facilement s'expliquer par le fait qu'avant même l'apparition de ces micro-ordinateurs, le réseau Tandy était déjà largement implanté en Belgique avec, pour vocation la distribution de matériel Hi-Fi ainsi que des montages en kit.

Il ne suffisait plus pour amener le TRS80 auprès du grand public qu'il le distribuât au travers de ce réseau.

C'est ainsi qu'en vous promenant [illegible] dans les rues de Bruxelles, il est fréquent de voir dans une vitrine exhibant du matériel Haute-Fidélité un de ces micro-ordinateurs.

Depuis peu il a été ouvert à Bruxelles un centre TRS80 destiné au marché des applications professionnelles.

De même en décembre 78 la chaîne américaine Computerland y a inauguré son premier magasin pour la Belgique. Ici ce qui apparaît en premier c'est le choix de matériel. Ainsi est-il possible de trouver pour des applications domestiques des appareils tels que l'Apple ou le PET alors que les clients désireux de trouver du matériel pour de la gestion, et ce à des fins professionnelles, pourront choisir entre Cromemco, North Star ou encore Processor Technology. Afin d'assister les clients dans leur démarrage en informatique, Computerland travaille en collaboration avec des sociétés de logiciel.

VDP 1000

un petit système complet

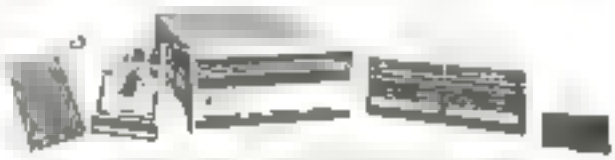
BASIC, COMAL ou ASCII
une unité centrale 16 bits
32 Kegets de 16 bits de RAM
une console de visualisation
une imprimante à aiguilles 180 cps
soit : un disque dur 10 Mega octets

TECHNOLOGY RESOURCES

27-29 av des poissonniers 92200 neuilly-sur-seine
tel

DOTEZ VOTRE MICRO D'UNE CAPACITÉ DE GÉANT.

LES PERIPHERIQUES ICOM



MICROREP

Un traducteur de poche

Le Translator F.A. 300 de Friends Amis est un traducteur de taille réduite : son boîtier tient tout entier dans le creux de la main. Sa mémoire contient quelques 4 500 mots. Il parle trois langues à la fois, au choix entre

[illegible] espagnol, [illegible] italien, le japonais (dans une transcription phonétique) et bien sûr le français.

D'abord, le F.A. 300 n'est pas un simple dictionnaire qui se contenterait de donner les traductions mot pour mot. Il ne se contente pas du « petit nègre ». Il fait de véritables

phrases composées grâce à un code qui permet d'afficher sur l'écran le [illegible] la traduction immédiate de quelques phrases-clés que l'on peut compléter à volonté. Lorsque la phrase est trop longue pour tenir toute entière sur l'écran, on peut alors lui imprimer un mouvement de rotation qui la fait défiler et ce à la vitesse désirée. En outre dans les cas fréquents d'homonymie, le F.A. 300 aide à préciser le sens exact du mot que l'on cherche à traduire. Par exemple si l'on tape « carte », il peut s'agir aussi bien du menu que du plan routier [illegible]. On n'a plus alors qu'à préciser celui des deux sens voulu, qui [illegible] aussitôt. Il corrige également les fautes [illegible].

Le F.A. 300 donc connaît son orthographe et a aussi de solides notions de phonétique qui aident parallèlement à prononcer le mot étranger de manière correcte. On pense immédiatement, bien sûr, à l'usage que les voyageurs et les hommes d'affaire peuvent tirer de l'appareil. Mais si l'on songe également aux avantages qu'il offre pour les sourds-muets par exemple ses applications apparaissent alors très larges.

Une équipe de linguistes de Berkeley s'est jointe au groupe d'ingénieurs qui ont conçu le F.A. 300. Ensemble, ils ont travaillé pour faire du Translator un outil efficace pour l'apprentissage des langues. Ainsi l'utilisateur-élève peut composer ses leçons à sa guise en décidant de classer son [illegible] soit par [illegible] d'usage des mots, soit par ordre alphabétique, soit encore par thèmes (commerce, logement, voyage, restaurant...).

Les cartouches déjà en usage sont : français, anglais, espagnol, allemand, italien et japonais. Trois cartouches de langues peuvent être utilisées simultanément, plus une cartouche de départ fixée dans le Translator : les mots les plus utilisés en 4 langues, plus 4 fonctions numériques [illegible] et un système de [illegible].

Sa capacité [illegible] est de 4 500 mots. Le prix du traducteur se situe autour de 1 400 F pour un prix de chaque cartouche de [illegible] 40 F.

Pour plus de détails :
Friends Amis
16, rue d'Astorg, 75008 Paris
Tél. : 266 11.84.

Un microprocesseur aux normes militaires

Advanced Micro Devices a commencé la production de la version militaire du microprocesseur 8085A. Ce circuit sera garanti par la spécification pour un fonctionnement dans la gamme de température – 55 à + 125 [illegible] avec une tolérance de ± 10 % sur la tension d'alimentation. Ainsi que tous les autres microprocesseurs MOS 8 bits fabriqués [illegible] 8085 [illegible] aux exigences de la classe C de la norme [illegible].

Une nouvelle PROM fusibles bipolaire rapide de 16K

Intel annonce à la fois une version militaire et commerciale d'une nouvelle Prom bipolaire 16 K rapide organisée en (2K x 8).

La PROM 3636 et la version militaire M 3636 utilisent la technologie TTL Schottky clamped qui offre les temps d'accès les plus rapides de l'industrie. La version [illegible] deux [illegible] : la 3636-1 à temps d'accès de 80 ns et la 3636-2 à temps d'accès de 65 ns.

Ces PROM-S bipolaires sont compatibles broche à broche avec les PROM-S bipolaires 8K en offrant les trois sélections possibles du boîtier pour simplifier l'utilisation de ces circuits dans des applications importantes. D'autre part, ces PROM-S ayant une consommation par bit égale à la moitié des PROM-S 8K, elles pourront être utilisées pour doubler la densité des cartes utilisant des circuits 8K.

Une famille de 7 effaceurs de EPROM.S

Spectroline est une famille de sept effaceurs de EPROM-S à lampe à ultra-violets (2540 Å) d'une irradiance de 15 000 $\mu W/cm^2$. L'ensemble de la gamme permet d'effacer simultanément six chips pour le modèle PE14, commercialisé au prix de 520 F, jusqu'à 144 chips pour le modèle PC 2000 F proposé à 10 500 F.

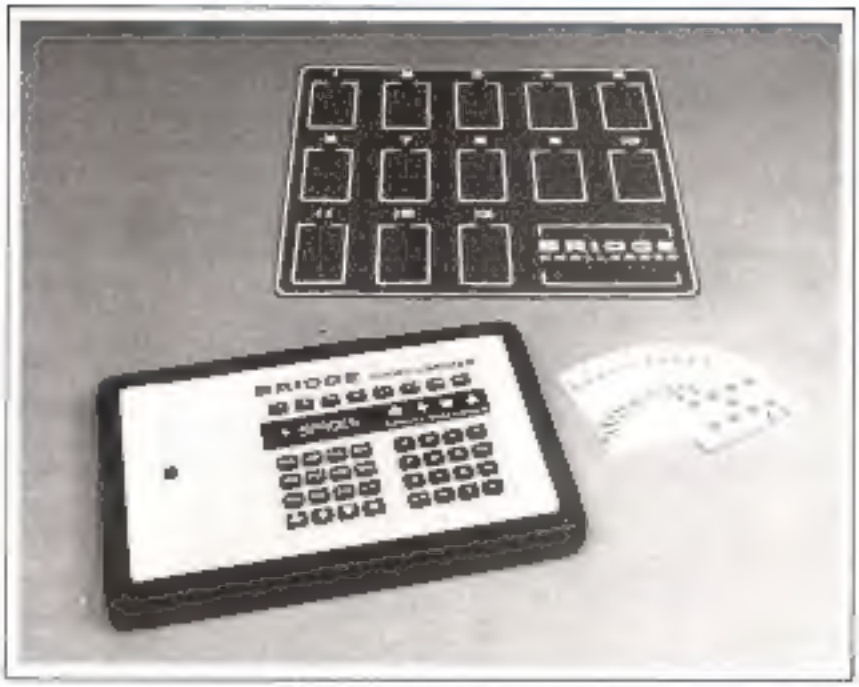
Les effaceurs d'EPROM sont disponibles chez Microel.

Un micro-ordinateur joueur de bridge

Finie la recherche infructueuse du quatrième au Bridge ! Vous pouvez dorénavant en posséder un chez vous en permanence.

Un micro-ordinateur, joueur de bridge vous permet en effet de jouer à trois, à deux, et même seul au roi des jeux de cartes.

Ses possibilités sont étonnantes :
— Son « Scanner » optique « lit » les cartes distribuées et les enregistre.
— Les annonces s'affichent sur des voyants fluorescents.



— Les voyants vous indiquent le déroulement du jeu de la carte (y compris les levées restant à faire).
— Durant les enchères, bridge challenger utilise indifféremment les conventions Stayman, Blackwood, Gerber, Baron, Texas.
— Pendant le jeu de carte, il varie habilement le jeu défensif, les finesses et les squeeses !

Le prix du Bridge Challenger est de 3 600 F environ, il sera disponible à partir de juillet 1979.

Pour vous renseigner :

REXTON

Tour Maine-Montparnasse, 18e étage, 33, avenue du Maine, Boîte 154, 75755 Paris – Cedex 15.
Tél. : 16.1.538.73.55.

Un programmateur de poche pour 2708, 2716, 2532, 2758...

Le proper 816 présenté par Microel programme les mémoires

Eprom de la série 2708, 2716, 2532, 2758 et ce sans changement de modules. Il incorpore dans son boîtier un microprocesseur 8085A.

La programmation des PROM-S est réalisée par écriture directe, soit à partir du clavier, ou par liaison externe en option :

— Télétype. Boucle courant 20 mA.
— RS 232 C
— Parallèle ASC II.

Son prix est de 6 555 F et il est disponible sur stock.

Microel
Tour Alpha
128, avenue des Champs-Lasniers
91440 Les Ulis.
Tél. : 907.08.24.

NOS MEMOIRES SONT EN STOCK

OFFRE VALABLE JUSQU'AU 1er SEPTEMBRE 1979

RAM DYN. 16Kx1 type 4116 Temps d'accès: 200 ns
(Extension APPLE II[1], PET 96[2], SORCERER[3] Prix Unit.TTC 93,00F
Compatible pour carte MICRO-SYSTEMES) Par 8 pièces 79,00F

RAM STAT. 1Kx4 type 2114L
Low-Power, Temps d'accès 300 ns Prix Unit.TTC 69,00F
Par 8 pièces 60,00F

REPROM 1Kx8 type 2708
Temps d'accès 450 ns Prix Unit.TTC 90,00F
Par 8 pièces 77,00F

COMPOSANTS 6800
(En particulier pour la carte MICRO-SYSTEMES)
Devis ou stock disponible contre 3,00F en timbres

ALIMENTATION UNIVERSELLE
+5V 5A , -5V 1A , +12V 1A , -12V 1A . Tout compris 670,00

EXTENSION MEMOIRE PET[4]
Nous consulter

PORT : TCF (gratuit au dessus de 400F)
CARTE REPRODUCTRICE supplément 15F

CODELEC BP90_91402
ORSAY CEDEX tél : 920 01 31 & 490 72 41

MARQUES DEPOSEES
1) Apple Computer Inc.
2) Tandy Corp.
3) Tandy Corp.
4) Commodore

Index des Annonceurs

Pages					
104	A.E.E.G.	31	Heathkit	2, 4, 5	Pentasonic
46, 80	Almex	10	I.S.T.C.	6, 119	Procep
32	Auctel	18	Illel	46	R.E.A.
34	A.S.A.P.	117	Interface	103	Sivea
80	CIRCEE	74, 104	J.C.S.	110	S.S.V.
134	Codelec	118	Kontron	122	Sylex
22	Control Data	73	Logiwal	79	Sourisel
73	Data Soft	136	Locasyst	9	Tekelec
94	E.R.N.	94	M.P.U.	32, 131	Technology Resources
118	ERCEE	122	Mekelrele	63	Techimova
128	E.T.S.F.	131	Microrep	103, 125	Tandy
135	G.R. Electronique	8	NEC	119	Technitron
		117	Norsk Data		

GESTION
SUR
ORDINATEUR

de meilleurs **PRIX** pour une même **QUALITE**

G.R. ELECTRONIQUE® 6 rue Rochambeau 75009 PARIS Tél. : 285.46.40

NOTRE NOUVELLE ADRESSE, MAGASIN EXPEDITION CORRESPONDANCE ET BOUTIQUE VENTE AU DETAIL
OUVERTURE DE 10 à 13 H et de 14 à 19 H du MARDI au SAMEDI INCLUS. VENEZ NOUS VOIR

FACE AU SQUARE MONTHOLON. METRO : Cadet et Poissonnière. AUTOBUS : 26 - 23 - 43 - 42 - 48 - 46. PARKING SOUTERRAIN

CODE	DESCRIPTION	PRIX UNITAIRE
[illegible]	Microprocesseur KIM 1 [illegible]	[illegible]
[illegible]	Microprocesseur SYM 1 [illegible]	[illegible]
[illegible]	Alimentation pour KIM 1 ou SYM 1 [illegible]	[illegible]
[illegible]	Alimentation pour KIM 1 ou SYM 1 [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	Apple II [illegible]	[illegible]
[illegible]	Apple II [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	Cassette	42.00
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	128.00
[illegible]	[illegible] RAM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] EPROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] EPROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] PROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] PROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] PROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] PROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible] PROM [illegible]	[illegible]
[illegible]	MICROPROCESSEUR 6502	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	[illegible]	[illegible]
[illegible]	RAM I/O + TIMER 6532	145.00
[illegible]	A.C.I.A. 6850	[illegible]
[illegible]	A.C.I.A. 6852	[illegible]
[illegible]	CONTROLE VIDEO 6845	250.00
[illegible]	[illegible]	220.00
[illegible]	MC 1488 [illegible]	29.50
[illegible]	MC 1489 [illegible]	29.50

LOCASYST

DISTRIBUTEUR NORTH-STAR

- Systèmes complets de gestion avec logiciel
- Ordinateur Horizon II de NORTH-STAR
- Terminaux SOROC
- Imprimantes ANADEX, TEXAS INSTRUMENTS configuration de base (32 K) avec 2 disquettes (360 K) et visu à partir de 24 500,00 F HT
  PIX OEM sur demande
- Logiciel : NORTH-STAR BASIC 10, 12, 14 Digits, CP/M, CBASIC
- Produits Micropro, traitement de textes, WORDMASTER, WORD STAR, TEXAWRITER, SUPER SORT I, II, III
- Produits LOCASYST, gestion, comptabilité, stocks.

LOCASYST
33 bis, rue de Moscou 75008 Paris
Tél. 522 79 50